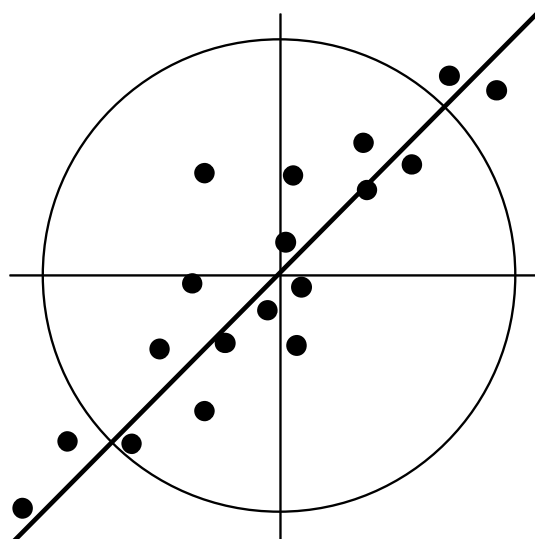


Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) Industriavløpsvann

SLP 0839



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) - Industriavløpsvann	Løpenr. (for bestilling) 5751-2009	Dato 23. februar 2009
	Prosjektnr. Undernr. 28185	Sider Pris 119
Forfatter(e) Ivar Dahl	Fagområde Analytisk kjemi	Distribusjon
	Geografisk område	Trykket CopyCat AS

Oppdragsgiver(e) NIVA	Oppdragsreferanse
--------------------------	-------------------

Sammendrag

Ved en sammenlignende laboratorieprøving (SLP) arrangert i oktober - november 2008 deltok 75 laboratorier i bestemmelse av pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), sum organisk stoff (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og ni tungmetaller i syntetiske vannprøver. Ved SLPen, som har sitt utgangspunkt i SFTs og fylkesmennenes kontroll med industriutslipp, er 82 % av resultatene ansett som akseptable. Dette er omtrent på samme nivå som ved de foregående SLPer. Resultatene for noen av tungmetallene viste en viss fremgang i kvalitet i forhold de siste SLP-ene, mens derimot resultatene for totalfosfor og spesielt suspendert stoffs gløderest viste en viss tilbakegang. Ved denne SLP, som tidligere, ble det påvist at bestemmelse av totalfosfor og totalnitrogen med forenklete metoder ikke gir akseptable resultater ved analyse av denne typen vannprøver.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Industriavløpsvann	1. Industrial waste water
2. Ringtest	2. Interlaboratory test comparison
3. Prestasjonsprøving	3. Proficiency testing
4. Utslippskontroll	4. Effluent control

Ivar Dahl
Prosjektleder

Torgunn Sætre
Seksjonsleder
ISBN 978-82-577-5486-0

Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

**Sammenlignende laboratorieprøving -
industriavløpsvann**

Sammenlignende laboratorieprøving 0839

Forord

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) eller fylkesmannens miljøvernavdeling pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For utslipp til vann kan en slik egenrapportering blant annet inkludere resultater av utførte vannanalyser.

SFT og fylkesmennene forutsetter at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av analysene. For analyser foretatt i eget laboratorium kan dette skje ved at bedriftene deltar i sammenlignende laboratorieprøvinger som dekker de aktuelle variabler. Analyser foretatt av et eksternt laboratorium skal også være kvalitetssikret, for eksempel ved at laboratoriet er akkreditert.

Etter avtale med SFT arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) sammenlignende laboratorieprøving for bedrifter og laboratorier som foretar analyser av industrielt avløpsvann. Den første ble arrangert sommeren 1989 og er senere videreført med to prøvinger i året.

De sammenlignende laboratorieprøvingene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltagerne gjennom en avgift. Avgiften er uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser det enkelte laboratorium velger å utføre.

Oslo, 23. februar 2009

Ivar Dahl

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Organisering	7
2. Evaluering	8
3. Resultater	10
3.1 pH	10
3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest	10
3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	10
3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD ₅ og BOD ₇	11
3.5 Totalt organisk karbon	11
3.6 Totalfosfor	11
3.7 Totalnitrogen	12
3.8 Metaller	12
3.8.1 Aluminium	13
3.8.2 Bly	13
3.8.3 Jern	13
3.8.4 Kadmium	13
3.8.5 Kobber	13
3.8.6 Krom	13
3.8.7 Mangan	14
3.8.8 Nikkel	14
3.8.9 Sink	14
4. Litteratur	57
Vedlegg A. Youdens metode	59
Vedlegg B. Gjennomføring	60
Vedlegg C. Datamateriale	67

Sammendrag

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) og fylkesmennenes miljøvernavdelinger pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. Det forutsettes at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av utførte vannanalyser, for eksempel gjennom å delta i sammenlignende laboratorieprøvinger (SLP). Etter avtale med SFT arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) SLPer to ganger i året. Disse er åpne for alle interesserte og finansieres av deltakerne.

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs og fylkesmennenes kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Deltakerne analyserer stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert parvis i to konsentrasjonsnivåer.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå fastsettes akseptansegrensen i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av middelverdien for parets sanne verdier. I enkelte tilfeller blir grensen justert på grunnlag av analysens vanskelighetsgrad eller de aktuelle metoders følsomhet (tabell 1). For hver analysevariabel og hvert prøvepar blir resultatene fremstilt i et Youndendiagram (figur 1-36). Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt. Plasseringen av punktet i diagrammet gir et mål for analysefeilens art og størrelse (*Vedlegg A*). En sirkel med akseptansegrensen som radius er lagt inn i diagrammet. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil lavere enn grensen og regnes som akseptable.

SLP nr. 39 i rekken, betegnet 0839, ble arrangert i oktober - november 2008 med 77 påmeldte deltakere. To av de påmeldte laboratoriene leverte ikke resultater. Påmelding og rapportering av resultater ble foretatt på Internett. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 8. desember 2008 slik at laboratorier med avvikende resultater raskt kunne sette i gang feilsøking.

Hovedtyngden av analysene ble utført etter gjeldende Norsk Standard, NS, eller med likeverdige metoder (tabell B1). En del laboratorier benytter ustandardiserte metoder eller utgåtte standard metoder.

Analysekvaliteten for SLP 0839 var totalt sett på samme nivå som ved de siste SLPene (tabell 1). Suspendert tørrestoffs gløderest lå imidlertid betydelig under i kvalitet i forhold til normalt. Det var i likhet med forrige gang stor forskjell i kvalitet mellom resultatene fra biokjemisk oksygenforbruk etter 5 og 7 dager. Totalfosfor viste en viss tilbakegang sammenliknet med de foregående SLPer. Også denne gang viste forenklete tester for bestemmelse av totalfosfor og totalnitrogen seg å være dårlig egnet til denne typen prøver. Mange av metallbestemmelsene viste en fremgang i kvalitet fra forrige SLP. Spesielt gjelder dette nikkel, bly og sink. Derimot viste aluminium en viss tilbakegang både i forhold til den siste SLPen samt nivået for de foregående SLP-ene.

Totalt er 82 % av resultatene ved SLP 0839 bedømt som akseptable. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind m. fl. 2006] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Standard referansematerialer (SRM) anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, og prøver fra tidligere SLPer kan i tillegg være til god nytte.

Summary

Title: Interlaboratory Comparison Exercise – Industry Effluents, Exercise 0839

Year: 2008

Author: Ivar Dahl

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: 978-82-577-5486-0

As part of the control with industrial effluents, the Norwegian Pollution Control Authority (SFT) and the Secretary of County for the Environment have instructed a series of industrial companies to periodically report the composition of their effluents. The companies have to fulfil certain analytical quality requirements. This may be achieved by participating in interlaboratory comparison exercises. In accordance with agreement between NIVA and SFT, NIVA arranges two exercises each year. The samples distributed represent industrial effluent water.

The interlaboratory comparison exercises cover the most common analytical variables included in SFT's control programme of industrial effluents; pH, suspended matter (dry substance and residue on ignition), chemical oxygen demand, biochemical oxygen demand, total organic carbon, total phosphorus, total nitrogen, aluminium, lead, iron, cadmium, copper, chromium, manganese, nickel and zinc. All samples are synthetic and stable. Each set of samples includes four samples, grouped in two concentration levels.

The "true" values of the substance in the samples are most often set as the calculated values. The limits of acceptance are most often set to $\pm 10\%$ and $\pm 15\%$ for the "high" and "low" concentration levels respectively, while ± 0.2 pH units are always used as the limit of acceptance for the pH measurement (table 1).

The Youden method for statistical handling of the data is employed, and the results are presented graphically in Youden plots (figure 1-36). Each participant's pair of results is represented as a point in the diagrams. Each laboratory's location in the diagram gives information regarding the kind and magnitude of the error. A circle showing the limit of acceptance is given in the plots.

Exercise number 39, named 0839, was arranged in October - November 2008 with 77 participants of whom 75 reported results. The "true" values were distributed to all participants December 08th. 2008, to allow laboratories with deviating values the opportunity to start their troubleshooting as soon as possible.

The majority of the analyses were conducted following the Norwegian Standard (NS) or other documented methods (table B1). For the determination of total phosphorus and total nitrogen, some laboratories were employing simplified methods. Employing more sophisticated methods probably would increase the quality of the analyses.

82 % of the results in exercise 0839 are acceptable, which is at about the same level as the previous exercise (table 1). The practice of continuous quality assurance [Hovind 2006 et. al] is a prerequisite to be able to evaluate methods and routines. Standard reference materials (SRMs) are recommended while controlling the results and methods, but in lack of SRMs, samples from previous exercises may be used.

1. Organisering

De sammenlignende laboratorieprøvingene (SLPene) blir organisert etter en metode hvor deltakerne analyserer vannprøver som hører sammen parvis. Resultater for hver analysevariabel og hvert prøvepar avsettes i et Youdendiagram [Youden og Steiner 1975]. Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt, som merkes med laboratoriets identitetsnummer. Punktets plassering i diagrammet gir et direkte mål for analysefeilens art og størrelse. Metoden er beskrevet i *Vedlegg A*.

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff, gløderest), sum organisk materiale (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

Av praktiske grunner er SLPene basert på analyse av syntetiske vannprøver. Hver analysevariabel inngår i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Det kreves i utgangspunktet at laboratoriene følger analysemetoder utgitt som NS. Alternativt kan automatiserte varianter av standardmetodene eller avanserte instrumentelle teknikker benyttes.

SLP nr. 39 i rekken, betegnet 0839 ble arrangert i oktober – november 2008 med 77 påmeldte deltakere. To av de påmeldte laboratoriene leverte ikke resultater. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 8. desember samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Den praktiske gjennomføring av denne SLPen er nærmere omtalt i *Vedlegg B*, som dessuten inneholder en alfabetisk liste over deltakerne.

Deltakernes resultater og statistiske data er samlet i *Vedlegg C*.

2. Evaluering

Før en analyse settes i gang er det vesentlig å ha klart for seg hva resultatene skal brukes til. Dette danner grunnlaget for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen (*Vedlegg A*). Bedømmelse av resultater kan foretas på basis av absolutte nøyaktighetskrav eller ved å anvende statistiske kriterier, oftest relatert til standardavviket ved analysen.

Formålet med disse SLPene er å sikre kvaliteten av analysedata som inngår i industribedriftenes egenrapportering til SFT eller fylkesmannen. Ettersom SLP opplegget bygger på analyse av stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder, er det funnet formålstjenlig å sette absolutte krav til deltakernes resultater. Kravene vil variere med analysevariabel, konsentrasjon og prøvenes sammensetning forøvrig.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For pH velges medianverdien av laboratorienes resultater som sann verdi. Ved denne SLPen viste det seg dessuten at det var signifikant forskjell mellom deltakernes medianverdi og beregnet verdi for totalnitrogen. Det ble derfor valgt å benytte medianverdi som "sann" verdi også for denne parameteren. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltakernes medianverdier ved SLP 0839 er sammenstilt i tabell B4.

Middelverdien av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grense for akseptable resultater. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå settes akseptansegrensen i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av middelverdien. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Ved denne SLPen gjelder det gløderest av suspendert stoff, biokjemisk oksygenforbruk og totalnitrogen. For totalt organisk karbon og totalfosfor er $\pm 10\%$ valgt som grense uavhengig av konsentrasjon. For enkelte av metallene velges dessuten $\pm 10\%$ som akseptansegrense for begge prøvepar da de aktuelle konsentrasjoner ligger langt over forventet deteksjonsgrense for de dominerende teknikkene. Grenseverdi for pH settes alltid til $\pm 0,2$ pH enheter. Akseptansegrensene er oppført i tabell 1.

I figur 1-36 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil under grensen (*Vedlegg A*) og regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er gjengitt i tabell 1. Tabellen viser også prosentvis akseptable resultater ved SLP 0839 sammenlignet med motsvarende tall for de tre foregående SLPene.

Den alt overveiende del av analysene ble utført etter gjeldende NS eller med likeverdige metoder (tabell B1).

Totalt er 82 % av resultatene ved SLP 0839 bedømt som akseptable. Dette er omtrent på nivå ved de foregående SLPene (tabell 1). Manglende sluttkontroll er gjennomgående hos noen laboratorier. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind 2006] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. SRM anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, men prøver fra tidligere SLP-er kan være et godt alternativ.

Tabell 1. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Akseptanse- grense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		lalt	Akseptable	0839	0838	0737	0736
pH	AB	8,08	7,96	0,2 pH	64	57				
	CD	5,32	5,45	0,2 pH	64	59	91	95	92	92
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	418	428	10	55	49				
	CD	261	252	15	55	50	90	95	93	83
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	183	187	15	28	15				
	CD	114	110	20	28	17	57	82	86	69
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	1510	1370	10	43	38				
	GH	209	196	15	43	34	84	82	80	78
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	1057	958	15	10	6				
	GH	139	129	20	10	7	65	68	67	81
Biokj. oks.forbr.7 d., mg/l O	EF	1110	1010	15	9	7				
	GH	146	136	20	9	9	89	100	78	79
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	602	546	10	18	15				
	GH	82,7	77,3	10	18	14	81	82	82	83
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,02	1,14	10	35	16				
	GH	6,10	6,35	10	35	30	66	68	76	72
Totalnitrogen, mg/l N	EF	2,76	3,13	15	25	13				
	GH	16,7	17,4	15	26	20	65	63	67	60
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,165	0,187	15	24	14				
	KL	0,572	0,605	10	24	16	63	66	70	69
Bly, mg/l Pb	IJ	0,126	0,140	15	23	17				
	KL	0,476	0,504	10	23	21	83	73	83	69
Jern, mg/l Fe	IJ	0,360	0,312	15	28	24				
	KL	2,04	1,92	10	28	25	88	86	82	84
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,036	0,040	15	24	19				
	KL	0,136	0,144	10	23	20	83	85	80	74
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,288	0,320	10	26	21				
	KL	1,09	1,15	10	26	22	83	92	89	81
Krom, mg/l Cr	IJ	0,090	0,078	15	24	20				
	KL	0,510	0,480	10	24	19	81	82	73	77
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,210	0,238	15	28	27				
	KL	0,728	0,770	10	28	26	95	94	90	88
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,105	0,091	15	25	23				
	KL	0,595	0,560	10	25	24	94	83	77	63
Sink, mg/l Zn	IJ	0,150	0,170	15	28	25				
	KL	0,520	0,550	10	28	25	89	82	72	73
Totalt					1034	844	82	84	82	78

* Akseptansegrenser (se side 8) gjelder sammenlignende laboratorieprøving 0839

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved SLP 0839 er fremstilt grafisk i figurene 1-36. Det enkelte laboratorium representeres her med et punkt merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket overskrider det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

Et statistisk sammendrag av resultatene fra denne SLPen, sortert på analysevariable og prøvepar, finnes i tabell 2. Gjennom en oppsplitting av materialet fremkommer også resultatene for hver metode.

Tabell B1 inneholder en oversikt over de metodene som ble brukt ved denne SLPen. Tabell B2 gir en oversikt over de kjemikaliene som er benyttet i tillaging av prøvene, mens de oppgitte maksimal-konsentrasjonene er gitt i tabell B3. I tabell B4 er NIVAs kontrollresultater gjengitt. Deltakernes resultater etter stigende identitetsnummer er listet i tabell C1, mens statistisk materiale for hver variabel er oppført i tabell C2.

Enkelte deltakere har oppgitt mangelfull informasjon omkring de metodene de har brukt. I de tilfelle hvor det ikke har lyktes å komme i kontakt med deltakerne for å få opplysninger om hvilke metoder som er brukt, har data fra tidligere SLPer blitt lagt til grunn når metode er lagt inn i databasen.

3.1 pH

Det var 64 deltakere som rapporterte resultater for pH, og av disse var det kun ett laboratorium som oppgav at de ikke benyttet gjeldende NS 4720.

Andelen akseptable resultater ved SLP 0839 var 91 %. Dette er på nivå med hvor kvaliteten på denne bestemmelsen pleier å ligge. Det ble ikke funnet noen signifikant forskjell i det høyeste prøveparet (AB) mellom laboratorier som kun hadde benyttet buffere med pH 4 og 7 og andre som også hadde inkludert en buffer med høyere verdi enn prøvene. Resultatene er som vanlig hovedsakelig preget av systematiske feil (figur 1 - 2).

3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest

Det var i alt 55 laboratorier som bestemte suspendert tørrstoff. Hele 93 % av laboratoriene benyttet NS 4733 2. utg. Resultatene er gjengitt i figur 3-4. Andel akseptable resultater for suspendert tørrstoff var 90 %. Dette er litt dårligere enn ved den forrige SLP-en, men på omtrent samme nivå hvor bestemmelsen pleier å ligge (tabell 1). Det er hovedsakelig systematiske feil som dominerer i bestemmelsene, men dog med et relativt stort innslag av tilfeldige feil i prøvepar AB.

For suspendert gløderest var andelen akseptable resultater kun 57 %. Dette er betydelig dårligere enn for de to siste SLP-ene, og faktisk det dårligste på mange år. Resultatene er gjengitt i figur 5-6. Det var 28 laboratorier som leverte resultater og alle hadde benyttet gjeldende NS 4733 2.utg. Resultatene er preget både av systematiske og tilfeldige feil.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Det var denne gang 43 deltakere som bestemte kjemisk oksygenforbruk. Av disse hadde 26 deltakere benyttet forenklede ”rørmetoder”, hvor oksidasjonen av prøvene skjer i ampuller som er tilsatt reagenser på forhånd. Det var videre 11 laboratorier som hadde benyttet NS 4748 2.utg., mens 6

oppgav at de hadde benyttet NS-ISO 6060. Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , bestemmes ved oksidasjon med dikromat. Fremgangsmåten er empirisk og oksidasjonsbetingelsene er nøye fastlagt i NS 4748.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 84 %. Dette er noe bedre enn ved de siste SLPene. Blant de som hadde benyttet NS 4748 2.utg. leverte 82 % akseptable resultater, mens tilsvarende tall var 67 % for NS-ISO 6060 og 88 % for ”rørmetoder”. Feilene er hovedsakelig av systematisk art, men dog med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil i tallmaterialet for det laveste prøvesettet (GH). Resultatene er gjengitt i figur 7 og 8.

3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD_5 og BOD_7

Totalt 11 laboratorier rapporterte resultater. Åtte deltakere bestemte både biokjemisk oksygenforbruk 5 dager og biokjemisk oksygenforbruk 7 dager. To laboratorier bestemte kun BOD_5 , mens ett laboratorium kun bestemte BOD_7 . Fire laboratorier benyttet manometrisk metode NS 4758, og 6 laboratorier benyttet seg av NS-EN 1899-1. Av de siste hadde samtlige benyttet elektrode til sluttbestemmelsen. Ett laboratorium hadde benyttet den utgåtte standarden NS 4749 på BOD_7 .

Andelen akseptable resultater svinger betydelig fra gang til gang. Denne gang var andelen akseptable resultater 65 og 89 % for hhv. BOD_5 og BOD_7 . I likhet med forrige gang var altså andelen akseptable resultater atskillig bedre for BOD_7 (tabell 1). Hele 82 % av de laboratorier som hadde benyttet NS-EN 1899-1 leverte akseptable resultater, men andelen akseptable resultater blant den manometriske metoden var betydelig lavere med kun 50 %.

Resultatene er relativt sterkt preget av tilfeldige feil i tillegg til systematiske. Se figur 9 -10 (BOD_5) og 11-12 (BOD_7).

3.5 Totalt organisk karbon

Det var 18 deltakere som rapporterte TOC ved denne SLPen. Av disse benyttet 12 instrumenter basert på katalytisk forbrenning (Shimadzu 5000, OI analytical 1020A, Dohrman DC 190, Dohrmann Apollo 9000, Shimadzu TOC-Vcsn, Skalar Formacs og Elementar high TOC), mens 5 benyttet instrumenter basert på peroksidisulfat/UV-oksidasjon (Astro 1850, Phoenix 8000, Scalar CA20). Av den siste gruppen benyttet ett laboratorium autoanalysator. Ett laboratorium benyttet et instrument basert på fotokatalytisk oksidasjon (ANATOC).

Det var totalt 81 % akseptable resultater. Nivået her har vært stabilt høyt de siste SLPer og resultatene denne gang føyer seg pent inn i rekken. Kvaliteten av resultatene blant de to dominerende teknikker var temmelig lik med 80 og 79 % akseptable resultater hhv. for laboratorier som hadde benyttet instrumenter basert på peroksidisulfat/UV-oksidasjon og katalytisk forbrenning. Laboratoriet som hadde benyttet instrument basert på fotokatalytisk oksidasjon leverte kun akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art, men dog med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil i prøvesettet med de laveste verdiene (GH). Se figur 13 - 14.

3.6 Totalfosfor

Totalt 35 deltakere bestemte totalfosfor. Av disse var det 20 som oppsluttet prøven i svovelsurt miljø etter NS 4725. Av disse benyttet 15 deltakere manuell sluttbestemmelse, 4 benyttet autoanalysator og en benyttet FIA. Ti laboratorier benyttet ulike forenklede ”rørmetoder” fra Dr. Lange, Hach, Lasa eller

WTW, men fire laboratorier benyttet NS-EN ISO 6878. Det siste laboratoriet hadde benyttet tilbaketrunket NS-EN 1189. Resultatene er fremstilt grafisk i figur 15-16.

Andelen akseptable resultater denne gang var 66 %. Dette er det dårligste på lenge. Spesielt for det laveste prøveparet (EF) var kvaliteten fra denne SLPen lite akseptabelt. De laboratoriene som benyttet NS 4725 ved oppslutningen av prøvene, leverte 68 % akseptable resultater. Av disse leverte de laboratorier som hadde utført sluttbestemmelsen manuelt 63 % akseptable resultater. Tilsvarende tall for autoanalysator var 75 %, mens det ene laboratoriet som benyttet FIA leverte kun akseptable resultater. Laboratoriene som benyttet NS –EN ISO 6878 leverte 63 % akseptable resultater, mens de som hadde benyttet forenklede rørmeter kun leverte 60 % akseptable resultater.

Datasettene viser et betydelig innslag av både tilfeldige og systematiske feil i bestemmelsene. Se figur 15-16.

3.7 Totalnitrogen

Totalt 26 laboratorier utførte bestemmelse av totalnitrogen, men ett laboratorium leverte resultater for kun det høyeste prøveparet. I følge NS 4743 og NS-EN ISO 11905-1 skal bestemmelse av totalnitrogen skje ved at prøven oksideres med peroksodisulfat i basisk oppløsning. Dette ble fulgt av 18 deltakere, hvorav to hadde benyttet NS-EN ISO 11905-1. Av de som benyttet NS 4743 var det 9 laboratorier som utførte sluttbestemmelsen manuelt mens hhv. 5 og 2 laboratorier hadde benyttet autoanalysator og FIA. Syv deltakere gjorde bruk av forenklede ”rørmeter”, mens ett laboratorium hadde benyttet forbrenningsmetoden NS-EN 12260.

Andelen akseptable resultater var 65 %, og dette var omtrent som ved de siste SLPene (tabell 1). Spesielt for det laveste prøveparet (EF) var imidlertid kvaliteten fra denne SLPen lite akseptabelt. Av de som benyttet NS 4743 var det 72, 60 og 25 % som leverte tilfredstillende resultater avhengig av om sluttbestemmelsen ble utført hhv. manuelt, med FIA eller med autoanalysator. Kun 61 % av de som benyttet enkle ”rørmeter” rapporterte akseptable resultater. De to laboratoriene som hadde benyttet NS-EN ISO 11905-1 leverte 75 % akseptable resultater. Laboratoriet som hadde benyttet NS-EN 12260 leverte kun akseptable resultater. Feilene er preget av både systematiske og tilfeldige feil. De tilfeldige feilene er spesielt store i det laveste prøveparet (EF). Se figur 17 -18.

3.8 Metaller

Metallbestemmelse med plasmaeksitert atomemisjonspektroskopi (ICP-AES) var den klart mest brukte teknikk ved bestemmelser av metaller ved denne SLPen. Totalt er det nå 70 % av de rapporterte resultater som kan tilskrives denne teknikken. Som en god nummer to kommer flamme atomabsorpsjonspektroskopi (AAS/flamme) med 19 % av de rapporterte resultater. Av deltakerne som benyttet ICP-AES var det kun tre som oppgav at de fulgte NS–EN ISO 11885. Gjeldende NS 4743 2. utg., ble brukt av de aller fleste deltakerne som benyttet AAS/flamme som deteksjonsmetodikk. De øvrige laboratoriene benyttet enten ICP-MS (5 %), grafittovn atomabsorpsjonspektroskopi (AAS/grafittovn) med 5 % eller forskjellige spektrofotometriske teknikker (1%). De sistnevnte ble kun benyttet for Fe og Mn.

Det var denne gang totalt 85 % akseptable resultater. Dette var marginalt bedre enn ved forrige SLP og tredje gang på rad med oppgang. I likhet med tidligere var det generelt best resultater blant de som hadde benyttet plasmateknikkene ICP-MS og ICP-AES med hhv. 88 % og 87 % akseptable resultater. Det er dog bare to laboratorier som har benyttet førstnevnte teknikk. Tilsvarende tall for AAS/flamme var 82 % og for AAS/grafittovn 62 %. De forskjellige spektrofotometriske teknikker ga 75 %

akseptable resultater. Disse representerer imidlertid altså kun 1 % av resultatene slik at datamaterialet er tynt. Resultatene er fremstilt i figurene 19-36.

3.8.1 Aluminium

Totalt 24 laboratorier rapporterte resultater for Al, hvorav 63 % var akseptable. Dette var noe dårligere enn ved de siste SLP-er (tabell 1). Det var 19 laboratorier som benyttet ICP-AES hvorav 68 % leverte akseptable resultater, mens to laboratorier hadde benyttet AAS/ flamme. Her var 50 % av resultatene akseptable. AAS/grafittovn-teknikken ble også benyttet av to laboratorier, og alle rapporterte resultater er bedømt som uakseptable. Det siste laboratoriet hadde benyttet ICP-MS og hadde bare akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art, men dog med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil.

3.8.2 Bly

Totalt 23 laboratorier leverte resultater for Pb, hvorav 83 % var akseptable. Kvaliteten for denne bestemmelsen har variert en god del fra gang til gang, men var denne gangen betydelig bedre enn ved den siste SLPen (tabell 1). Det var 16 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, hvorav 81 % av resultatene var akseptable. Tre laboratorier hadde benyttet AAS/ flamme, og her var 83 % av resultatene akseptable. To laboratorier hadde benyttet AAS/grafittovn med 75 % akseptable resultater. De to siste hadde benyttet ICP-MS og leverte kun akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art, men dog med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil.

3.8.3 Jern

Totalt 28 laboratorier leverte resultater for Fe, hvorav hele 88 % var akseptable. Dette er noe bedre enn ved de siste SLPene (tabell 1). Det var 18 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, mens 8 laboratorier hadde benyttet AAS/ flamme. Andelen akseptable resultater var hhv. 86 % og 88 %. Ett laboratorium benyttet ICP-MS til bestemmelsen og leverte kun akseptable resultater. Det siste laboratoriet hadde benyttet en enkel fotometrisk metode, og leverte også det bare akseptable resultater. Feilene er i hovedsak av systematisk art.

3.8.4 Kadmium

Totalt 24 laboratorier leverte resultater for Cd, hvorav 83 % av resultatene var akseptable. Ett laboratorium leverte kun resultater på det ene prøveparet (IJ). Kvaliteten var omtrent som den pleier for denne bestemmelsen (tabell 1). Det var 16 laboratorier som benyttet ICP-AES med 80 % akseptable resultater, mens tre laboratorier benyttet AAS/ flamme. Også tre hadde benyttet AAS/grafittovn, men med kun 40 % akseptable resultater. De to siste laboratoriene hadde benyttet ICP-MS og leverte 75 % akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art.

3.8.5 Kobber

Totalt 26 laboratorier leverte resultater for Cu, hvorav 83 % var akseptable. Dette var en del lavere enn ved de to foregående SLPene (tabell 1). Det var 19 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, hvorav 84 % av resultatene var akseptable. Fire laboratorier hadde benyttet AAS/ flamme og her var bare 63 % av resultatene akseptable. To laboratorier benyttet AAS/grafittovn, og her samtlige resultater akseptable. Det siste laboratoriet hadde benyttet ICP-MS, og her var samtlige resultater akseptable. Det er i all hovedsak systematisk feil som preger resultatene, men dog med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil i det laveste prøveparet (IJ).

3.8.6 Krom

Totalt 24 laboratorier leverte resultater for Cr, hvorav 81 % var akseptable. Dette var omtrent som ved den siste SLP-en, men bedre enn de foregående (tabell 1). Det er i likhet med tidligere stor forskjell i andel akseptable resultater mellom laboratorier som hadde benyttet ICP-AES og laboratorier som

hadde benyttet AAS/flamme. Det var 18 laboratorier som hadde benyttet den førstnevnte teknikken hvorav 89 % var akseptable, mens 4 laboratorier hadde benyttet AAS/flamme hvorav kun 50 % av resultatene var akseptable. Ett laboratorium benyttet AAS/grafittovn og hadde bare akseptable resultater. Det siste laboratoriet benyttet ICP-MS med 50 % akseptable resultater. Det er et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil i resultatene i det laveste prøveparet (IJ)

3.8.7 Mangan

Totalt 28 laboratorier leverte resultater for Mn, hvorav hele 95 % var akseptable. Nivået på bestemmelsene er altså i likhet med tidligere år meget bra (tabell 1). Det var 19 av deltakerne som benyttet ICP-AES, hvorav faktisk samtlige av resultatene var akseptable, mens 7 deltakere benyttet AAS/flamme. Her var 93 % av resultatene akseptable. De to siste laboratoriene hadde benyttet hhv. ICP-MS og enkel fotometri og begge hadde 50 % akseptable resultater. Feilene er i all hovedsak av systematisk art.

3.8.8 Nikkel

Totalt 25 laboratorier leverte resultater for Ni, hvorav hele 94 % var akseptable. Dette var en videreføring av den positive trenden denne bestemmelsen har hatt i de siste årene, og faktisk det beste resultatet noensinne (tabell 1). Det var 17 av laboratorier som benyttet ICP-AES, hvorav 94 % av resultatene var akseptable, mens 5 laboratorier benyttet AAS/flamme med en andel akseptable resultater på 90 %. To laboratorier hadde benyttet ICP-MS og disse leverte bare akseptable resultater. Det siste laboratoriet hadde benyttet grafittovn/AAS og hadde også bare akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art, men dog med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil i det laveste prøveparet (IJ).

3.8.9 Sink

Totalt 28 laboratorier leverte resultater for Zn, hvorav hele 89 % var akseptable. Dette er betydelig bedre enn ved de foregående SLPene (tabell 1). Det var 19 laboratorier som benyttet ICP-AES, hvorav 89 % av resultatene var akseptable, mens 8 laboratorier hadde benyttet AAS/flamme. Her var tilsvarende prosentandel 88. Det siste laboratoriet benyttet ICP-MS, og leverte kun akseptable resultater. Tallmaterialet er dominert av systematiske feil, dog med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil i prøveparet med de laveste konsentrasjonene (IJ).

Tabell 2. Statistisk sammendrag

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
pH	AB	8,08	7,96	64	2	8,08	7,96	8,08	0,07	7,97	0,06	0,9	0,8	0,0	0,1
NS 4720, 2. utg.				63	2	8,08	7,96	8,08	0,07	7,97	0,06	0,9	0,8	0,0	0,1
Annen metode				1	0			8,05		7,92				-0,4	-0,5
pH	CD	5,32	5,45	64	3	5,32	5,45	5,32	0,06	5,45	0,05	1,1	0,9	-0,1	0,0
NS 4720, 2. utg.				63	3	5,32	5,45	5,32	0,06	5,45	0,05	1,1	0,9	-0,1	0,0
Annen metode				1	0			5,31		5,48				-0,2	0,6
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	418	428	55	3	419	431	416	17	430	15	4,2	3,4	-0,4	0,4
NS 4733, 2. utg.				51	3	419	432	416	17	430	14	4,1	3,3	-0,4	0,5
NS-EN 872				4	0	427	422	419	23	425	20	5,6	4,7	0,1	-0,8
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	CD	261	252	55	3	255	245	255	10	245	10	4,0	4,1	-2,1	-2,9
NS 4733, 2. utg.				51	3	255	245	256	10	245	10	3,8	4,1	-2,0	-2,8
NS-EN 872				4	0	250	238	252	15	241	13	5,9	5,2	-3,4	-4,6
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	AB	183	187	28	3	190	194	192	26	200	28	13,6	14,3	4,8	6,9
NS 4733, 2. utg.				28	3	190	194	192	26	200	28	13,6	14,3	4,8	6,9
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	CD	114	110	28	4	114	111	117	16	111	17	14,1	15,2	2,7	0,8
NS 4733, 2. utg.				28	4	114	111	117	16	111	17	14,1	15,2	2,7	0,8
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	1506	1365	43	0	1510	1370	1520	69	1379	70	4,5	5,1	1,0	1,0
Rørmetode/fotometri				25	0	1524	1382	1542	66	1395	66	4,3	4,7	2,4	2,2
NS 4748, 2. utg.				11	0	1500	1350	1492	39	1352	38	2,6	2,8	-0,9	-1,0
NS-ISO 6060				6	0	1487	1367	1494	102	1368	119	6,8	8,7	-0,8	0,2
Rørmetode/titrimetri				1	0			1460		1340				-3,1	-1,8
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	GH	209	196	43	1	210	195	208	16	192	17	7,5	8,8	-0,6	-2,0
Rørmetode/fotometri				25	0	211	195	209	15	194	14	7,0	7,4	0,0	-1,1
NS 4748, 2. utg.				11	1	195	187	199	15	184	20	7,5	10,8	-4,9	-6,3
NS-ISO 6060				6	0	217	202	217	17	196	21	8,0	10,6	3,8	0,1
Rørmetode/titrimetri				1	0			210		208				0,5	6,1
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	1057	958	10	0	1009	951	996	137	925	109	13,8	11,7	-5,8	-3,4
NS-EN 1899-1, elektrode				6	0	996	925	978	79	898	102	8,1	11,4	-7,5	-6,2
NS 4758				4	0	1050	951	1022	211	966	120	20,7	12,4	-3,3	0,8
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	GH	139	129	10	0	138	125	136	22	127	16	16,6	12,5	-2,4	-1,9
NS-EN 1899-1, elektrode				6	0	141	120	138	13	122	15	9,6	12,2	-0,7	-5,3
NS 4758				4	0	130	130	132	35	133	17	26,2	12,6	-5,0	3,1
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	1113	1009	9	0	1050	965	1038	89	969	67	8,6	6,9	-6,8	-4,0
NS-EN 1899-1, elektrode				5	0	1057	980	1033	78	960	86	7,5	8,9	-7,2	-4,8
NS 4758				3	0	1050	965	1051	139	984	49	13,2	5,0	-5,6	-2,4
NS 4749, Winkler				1	0			1021		962				-8,3	-4,7
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	GH	146	136	9	0	141	133	141	10	133	9	7,4	6,8	-3,3	-2,4
NS-EN 1899-1, elektrode				5	0	145	135	144	10	134	8	6,8	6,3	-1,2	-1,6
NS 4758				3	0	129	129	136	14	133	13	10,0	9,7	-6,6	-2,5
NS 4749, Winkler				1	0			141		128				-3,4	-5,9

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Totalt org. karbon, mg/l C	EF	602	546	18	0	607	555	612	34	553	29	5,5	5,2	1,6	1,2
Shimadzu 5000				4	0	616	560	615	16	562	11	2,6	2,0	2,2	2,8
Astro 1850				2	0			552		518				-8,4	-5,2
OI Analytical 1020A				2	0			599		549				-0,5	0,5
Skalar Formacs				2	0			654		554				8,6	1,5
ANATOC				1	0			653		558				8,5	2,2
Autoanalysator				1	0			608		554				1,0	1,5
Dohrmann Apollo 9000				1	0			633		581				5,1	6,4
Dohrmann DC-190				1	0			581		520				-3,6	-4,7
Elementar highTOC				1	0			656		603				9,0	10,5
Phoenix 8000				1	0			613		555				1,8	1,6
Shimadzu TOC-Vcsn				1	0			603		552				0,1	1,0
Skalar CA20				1	0			593		541				-1,5	-0,9
Totalt org. karbon, mg/l C	GH	82,7	77,3	18	0	83,1	77,6	84,3	5,6	77,3	3,9	6,6	5,0	1,9	0,0
Shimadzu 5000				4	0	85,1	77,6	85,1	2,3	78,5	3,1	2,6	4,0	2,8	1,6
Astro 1850				2	0			76,4		70,8				-7,6	-8,4
OI Analytical 1020A				2	0			83,2		77,7				0,5	0,5
Skalar Formacs				2	0			94,1		80,0				13,7	3,5
ANATOC				1	0			82,0		79,9				-0,8	3,4
Autoanalysator				1	0			82,0		76,0				-0,8	-1,7
Dohrmann Apollo 9000				1	0			87,0		84,3				5,2	9,1
Dohrmann DC-190				1	0			79,8		73,8				-3,6	-4,5
Elementar highTOC				1	0			90,3		79,8				9,2	3,2
Phoenix 8000				1	0			82,0		74,0				-0,8	-4,3
Shimadzu TOC-Vcsn				1	0			80,2		74,1				-3,0	-4,2
Skalar CA20				1	0			86,5		77,8				4,6	0,6
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,02	1,14	35	8	1,04	1,15	1,07	0,14	1,17	0,09	13,2	7,3	5,4	2,2
NS 4725, 3. utg.				15	3	1,02	1,19	1,07	0,12	1,19	0,08	11,3	6,6	4,4	4,6
Enkel fotometri				10	4	1,14	1,17	1,17	0,18	1,20	0,08	15,3	6,8	14,5	4,8
Autoanalysator				4	1	1,03	1,15	1,05	0,05	1,16	0,06	4,5	5,3	2,6	2,0
NS-EN ISO 6878				4	0	0,96	1,06	1,01	0,20	1,06	0,08	19,9	7,2	-0,7	-7,4
FIA/SnCl ₂				1	0			1,05		1,16				2,9	1,8
NS-EN 1189				1	0			0,98		1,13				-3,5	-1,2
Totalfosfor, mg/l P	GH	6,10	6,35	35	3	6,04	6,35	6,06	0,25	6,33	0,31	4,2	4,9	-0,7	-0,3
NS 4725, 3. utg.				15	3	6,12	6,40	6,18	0,18	6,45	0,28	2,9	4,4	1,3	1,6
Enkel fotometri				10	0	6,00	6,24	5,98	0,30	6,22	0,37	5,0	6,0	-1,9	-2,1
Autoanalysator				4	0	6,00	6,29	6,04	0,37	6,34	0,29	6,2	4,6	-1,1	-0,2
NS-EN ISO 6878				4	0	5,99	6,33	5,97	0,13	6,26	0,26	2,1	4,1	-2,2	-1,4
FIA/SnCl ₂				1	0			5,85		6,34				-4,1	-0,2
NS-EN 1189				1	0			5,92		6,16				-2,9	-3,0

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Totalnitrogen, mg/l N	EF	2,76	3,13	25	3	2,69	3,12	2,76	0,42	3,15	0,47	15,1	15,0	-0,1	0,6
NS 4743, 2. utg.				9	0	2,59	2,96	2,70	0,48	3,01	0,43	17,8	14,2	-2,1	-3,8
Enkel fotometri				6	2	2,69	3,40	2,91	0,50	3,53	0,65	17,2	18,5	5,3	12,6
Autoanalysator				5	0	2,79	3,24	2,75	0,41	3,12	0,44	15,0	14,0	-0,4	-0,4
FIA				2	1			2,62		3,43				-5,1	9,6
NS-EN ISO 11905-1				2	0			2,63		2,88				-4,7	-8,1
NS-EN 12260				1	0			3,11		3,29				12,6	5,2
Totalnitrogen, mg/l N	GH	16,7	17,4	26	1	16,9	17,4	16,9	1,5	17,4	1,8	9,0	10,2	1,2	-0,1
NS 4743, 2. utg.				9	0	16,9	17,7	17,2	1,6	17,9	1,7	9,3	9,7	3,0	3,0
Enkel fotometri				7	0	16,9	17,0	16,8	0,3	16,9	1,0	2,0	5,9	0,3	-3,2
Autoanalysator				5	0	16,2	16,6	16,2	2,6	16,8	2,8	15,8	16,9	-3,0	-3,7
FIA				2	1			18,8		19,4				12,4	11,3
NS-EN ISO 11905-1				2	0			16,5		16,9				-1,0	-2,9
NS-EN 12260				1	0			17,6		18,4				5,4	5,5
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,165	0,187	24	2	0,158	0,182	0,156	0,028	0,182	0,035	17,8	19,2	-5,6	-2,7
ICP/AES				16	1	0,156	0,180	0,151	0,027	0,175	0,036	18,0	20,5	-8,5	-6,2
NS-EN ISO 11885				3	0	0,168	0,193	0,166	0,011	0,193	0,011	6,7	5,5	0,6	3,0
AAS, NS 4773, 2. utg.				2	0			0,176		0,232				6,4	23,8
AAS, NS 4781				2	1			0,151		0,150				-8,5	-19,8
ICP/MS				1	0			0,161		0,181				-2,4	-3,2
Aluminium, mg/l Al	KL	0,572	0,605	24	2	0,559	0,591	0,558	0,029	0,588	0,043	5,1	7,4	-2,4	-2,9
ICP/AES				16	1	0,556	0,575	0,551	0,027	0,579	0,046	5,0	8,0	-3,7	-4,3
NS-EN ISO 11885				3	0	0,595	0,608	0,587	0,036	0,614	0,035	6,1	5,8	2,6	1,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				2	0			0,577		0,612				0,8	1,1
AAS, NS 4781				2	1			0,543		0,553				-5,1	-8,6
ICP/MS				1	0			0,560		0,622				-2,1	2,8
Bly, mg/l Pb	IJ	0,126	0,140	23	1	0,124	0,138	0,124	0,010	0,138	0,012	8,2	8,4	-1,8	-1,7
ICP/AES				13	1	0,123	0,137	0,122	0,009	0,135	0,011	7,3	8,2	-3,2	-3,4
NS-EN ISO 11885				3	0	0,126	0,141	0,126	0,001	0,140	0,005	0,8	3,3	0,0	0,0
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	0,131	0,140	0,132	0,019	0,147	0,023	14,0	15,5	4,8	4,8
ICP/MS				2	0			0,129		0,139				2,0	-1,1
AAS, NS 4781				1	0			0,106		0,131				-15,9	-6,4
AAS, Zeeman				1	0			0,121		0,138				-4,0	-1,4
Bly, mg/l Pb	KL	0,476	0,504	23	0	0,471	0,497	0,472	0,021	0,498	0,024	4,4	4,8	-0,9	-1,2
ICP/AES				13	0	0,471	0,497	0,472	0,025	0,497	0,030	5,3	6,1	-0,9	-1,5
NS-EN ISO 11885				3	0	0,487	0,512	0,482	0,015	0,507	0,013	3,0	2,5	1,3	0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	0,474	0,504	0,473	0,003	0,501	0,009	0,6	1,9	-0,6	-0,7
ICP/MS				2	0			0,470		0,504				-1,4	-0,1
AAS, NS 4781				1	0			0,448		0,476				-5,9	-5,6
AAS, Zeeman				1	0			0,458		0,495				-3,8	-1,8

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Jern, mg/l Fe	IJ	0,360	0,312	28	3	0,355	0,307	0,354	0,013	0,306	0,016	3,6	5,1	-1,8	-1,9
ICP/AES				15	1	0,351	0,305	0,352	0,013	0,303	0,017	3,6	5,6	-2,2	-2,8
AAS, NS 4773, 2. utg.				7	2	0,356	0,300	0,351	0,012	0,301	0,014	3,3	4,6	-2,5	-3,4
NS-EN ISO 11885				3	0	0,355	0,313	0,358	0,006	0,315	0,003	1,8	1,1	-0,6	1,0
Enkel fotometri				1	0			0,380		0,335				5,6	7,4
ICP/MS				1	0			0,339		0,301				-5,8	-3,5
AAS, flamme, annen				1	0			0,366		0,314				1,7	0,6
Jern, mg/l Fe	KL	2,04	1,92	28	2	2,05	1,92	2,05	0,07	1,92	0,06	3,3	3,2	0,4	-0,1
ICP/AES				15	2	2,01	1,89	2,03	0,07	1,91	0,08	3,5	4,2	-0,6	-0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				7	0	2,08	1,93	2,07	0,07	1,92	0,04	3,4	2,0	1,5	0,1
NS-EN ISO 11885				3	0	2,09	1,93	2,07	0,03	1,94	0,04	1,6	2,2	1,5	0,9
Enkel fotometri				1	0			2,15		1,98				5,1	3,1
ICP/MS				1	0			2,05		1,92				0,5	0,0
AAS, flamme, annen				1	0			2,02		1,89				-1,0	-1,6
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,036	0,040	24	2	0,036	0,038	0,035	0,003	0,039	0,003	7,4	7,6	-2,2	-3,2
ICP/AES				13	1	0,036	0,039	0,036	0,002	0,039	0,003	5,8	6,5	-1,1	-2,3
NS-EN ISO 11885				3	0	0,036	0,041	0,036	0,002	0,040	0,002	4,3	5,8	-0,9	-0,8
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	0,035	0,038	0,036	0,003	0,040	0,004	7,3	9,5	0,0	-0,8
ICP/MS				2	1			0,037		0,040				2,8	0,0
AAS, NS 4781				2	0			0,030		0,033				-17,4	-16,8
AAS, Zeeman				1	0			0,035		0,038				-1,7	-4,5
Kadmium, mg/l Cd	KL	0,136	0,144	23	1	0,136	0,144	0,135	0,006	0,143	0,006	4,4	4,4	-1,1	-1,0
ICP/AES				13	0	0,135	0,143	0,133	0,007	0,141	0,007	5,0	5,1	-2,1	-1,9
NS-EN ISO 11885				3	0	0,140	0,146	0,137	0,007	0,144	0,007	4,9	4,7	0,5	-0,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	0,138	0,145	0,138	0,002	0,145	0,003	1,4	2,1	1,5	0,7
ICP/MS				2	0			0,137		0,147				0,4	1,7
AAS, NS 4781				1	1			0,101		0,110				-25,7	-23,6
AAS, Zeeman				1	0			0,133		0,142				-2,2	-1,4
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,288	0,320	26	1	0,282	0,313	0,282	0,012	0,310	0,014	4,3	4,6	-2,1	-3,1
ICP/AES				16	0	0,281	0,308	0,282	0,014	0,308	0,013	5,1	4,2	-2,1	-3,7
NS-EN ISO 11885				3	0	0,277	0,318	0,275	0,009	0,304	0,027	3,3	9,0	-4,5	-5,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	1			0,289		0,319				0,2	-0,3
AAS, NS 4781				2	0			0,283		0,319				-1,7	-0,5
ICP/MS				1	0			0,288		0,326				0,0	1,9
AAS, flamme, annen				1	0			0,284		0,313				-1,4	-2,2
Kobber, mg/l Cu	KL	1,09	1,15	26	1	1,09	1,13	1,07	0,05	1,13	0,04	4,3	3,8	-1,8	-2,1
ICP/AES				16	0	1,08	1,12	1,07	0,04	1,12	0,04	4,1	3,9	-2,0	-2,4
NS-EN ISO 11885				3	0	1,09	1,14	1,06	0,06	1,12	0,04	5,5	3,7	-2,3	-2,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	1			1,03		1,10				-5,8	-4,3
AAS, NS 4781				2	0			1,11		1,15				1,8	0,0
ICP/MS				1	0			1,09		1,17				0,0	1,7
AAS, flamme, annen				1	0			1,10		1,14				0,9	-0,9

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen

Tabell 2. (forts.)

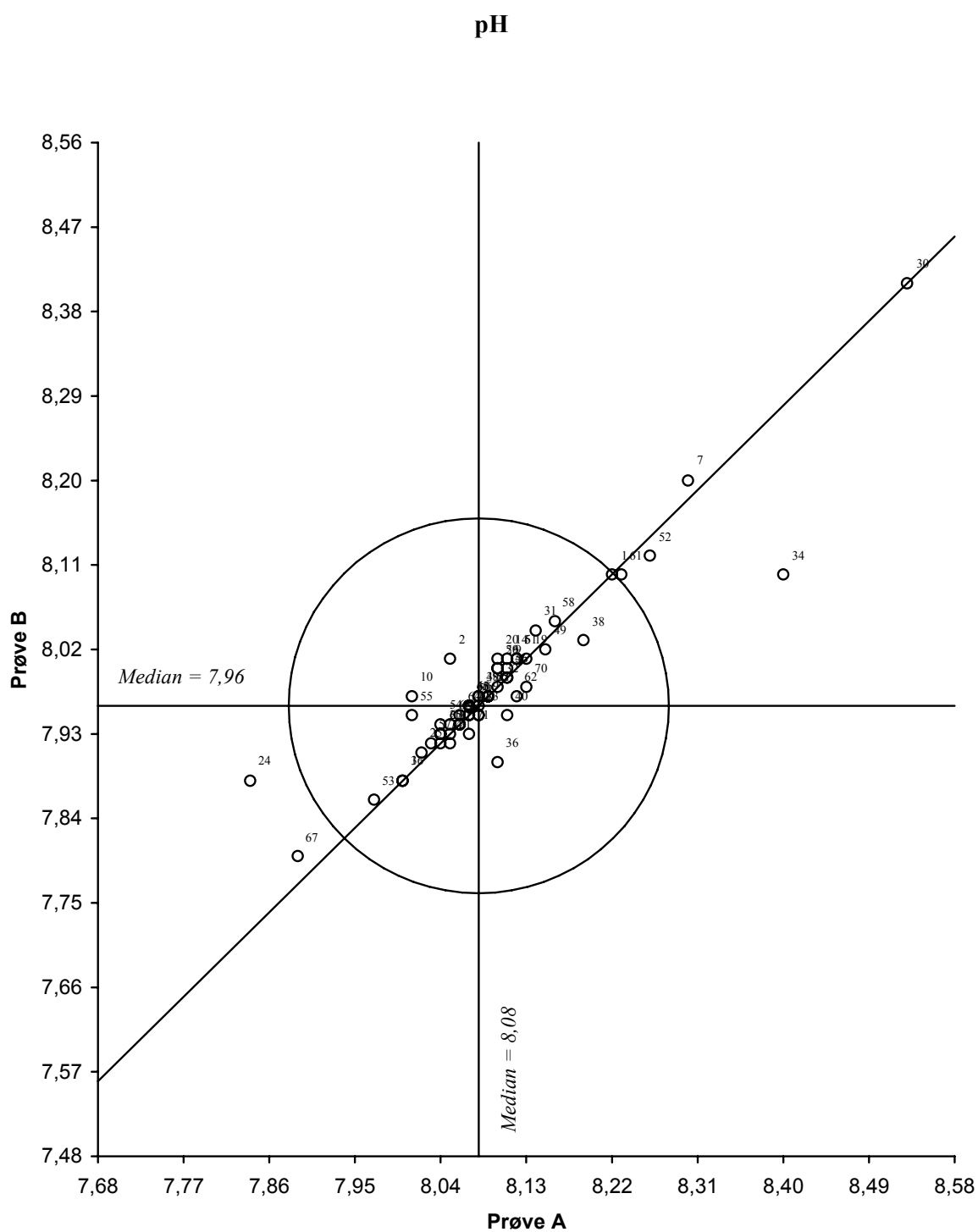
Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Krom, mg/l Cr	IJ	0,090	0,078	24	2	0,088	0,078	0,090	0,006	0,079	0,006	6,1	7,5	-0,3	0,9
ICP/AES				15	2	0,088	0,078	0,088	0,002	0,077	0,004	2,4	5,4	-1,9	-0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	0	0,093	0,084	0,096	0,012	0,084	0,011	12,3	13,5	6,1	7,4
NS-EN ISO 11885				3	0	0,090	0,079	0,089	0,001	0,079	0,001	1,3	0,7	-0,7	0,9
ICP/MS				1	0			0,087		0,079				-3,3	1,3
AAS, Zeeman				1	0			0,089		0,075				-1,7	-3,7
Krom, mg/l Cr	KL	0,510	0,480	24	1	0,510	0,481	0,510	0,020	0,483	0,024	3,9	5,0	0,1	0,7
ICP/AES				15	1	0,509	0,478	0,503	0,014	0,474	0,016	2,7	3,4	-1,4	-1,3
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	0	0,528	0,519	0,526	0,022	0,511	0,032	4,3	6,2	3,0	6,4
NS-EN ISO 11885				3	0	0,514	0,486	0,515	0,002	0,482	0,008	0,4	1,6	0,9	0,4
ICP/MS				1	0			0,562		0,529				10,2	10,2
AAS, Zeeman				1	0			0,494		0,468				-3,1	-2,5
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,210	0,238	28	1	0,210	0,238	0,210	0,007	0,237	0,009	3,5	3,8	-0,2	-0,6
ICP/AES				16	0	0,211	0,237	0,210	0,006	0,237	0,009	3,1	3,6	-0,2	-0,3
AAS, NS 4773, 2. utg.				6	1	0,212	0,238	0,214	0,007	0,237	0,009	3,5	3,9	1,7	-0,3
NS-EN ISO 11885				3	0	0,208	0,243	0,210	0,004	0,240	0,007	1,8	2,8	-0,2	0,7
Enkel fotometri				1	0			0,190		0,215				-9,5	-9,7
ICP/MS				1	0			0,215		0,239				2,4	0,4
AAS, flamme, annen	KL	0,728	0,770	1	0			0,205		0,232				-2,4	-2,5
Mangan, mg/l Mn				28	0	0,726	0,771	0,726	0,030	0,771	0,032	4,1	4,1	-0,3	0,2
ICP/AES				16	0	0,729	0,772	0,727	0,025	0,772	0,026	3,4	3,3	-0,2	0,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				6	0	0,718	0,764	0,719	0,030	0,768	0,030	4,2	3,9	-1,2	-0,3
NS-EN ISO 11885				3	0	0,742	0,774	0,735	0,015	0,777	0,008	2,1	1,1	1,0	0,9
Enkel fotometri				1	0			0,670		0,710				-8,0	-7,8
ICP/MS	IJ	0,105	0,091	1	0			0,802		0,860				10,2	11,7
AAS, flamme, annen				1	0			0,704		0,743				-3,3	-3,5
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,105	0,091	25	1	0,105	0,090	0,104	0,005	0,090	0,007	4,5	7,5	-0,9	-1,4
ICP/AES				14	1	0,105	0,090	0,104	0,005	0,089	0,005	4,4	5,4	-1,1	-1,8
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	0	0,105	0,085	0,105	0,005	0,090	0,013	5,1	14,4	-0,4	-0,7
NS-EN ISO 11885				3	0	0,106	0,092	0,107	0,004	0,092	0,001	3,9	0,6	2,2	1,5
ICP/MS				2	0			0,100		0,087				-4,8	-4,9
AAS, Zeeman				1	0			0,102		0,089				-2,9	-1,8
Nikkel, mg/l Ni	KL	0,595	0,560	25	1	0,595	0,560	0,594	0,020	0,555	0,022	3,4	3,9	-0,2	-0,8
ICP/AES				14	1	0,593	0,560	0,595	0,020	0,558	0,020	3,4	3,6	0,1	-0,3
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	0	0,602	0,560	0,598	0,020	0,564	0,017	3,4	3,0	0,5	0,7
NS-EN ISO 11885				3	0	0,603	0,564	0,606	0,008	0,563	0,016	1,2	2,8	1,9	0,6
ICP/MS				2	0			0,572		0,521				-3,9	-7,0
AAS, Zeeman				1	0			0,560		0,522				-5,9	-6,8

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen

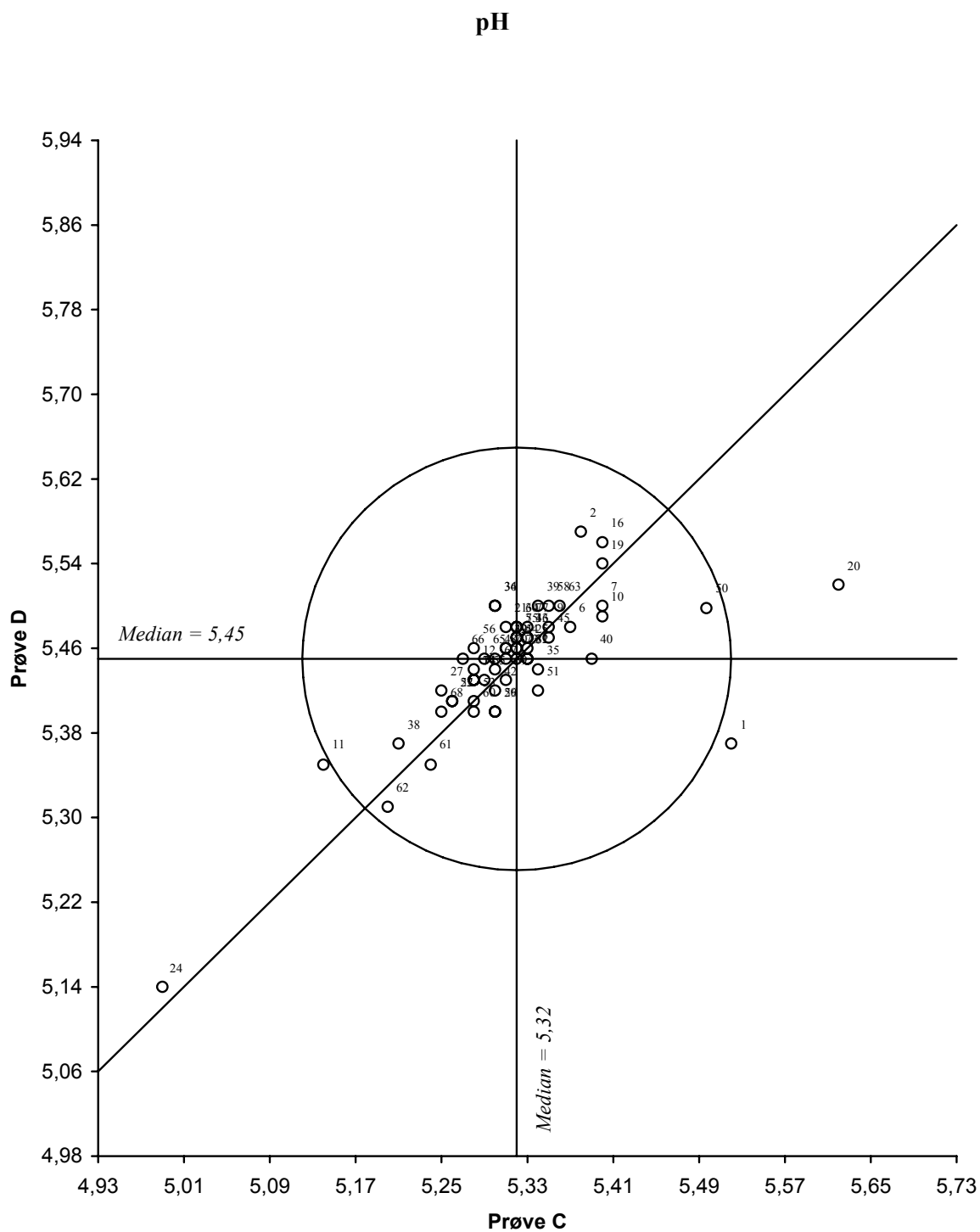
Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Sink, mg/l Zn	IJ	0,150	0,170	28	3	0,150	0,168	0,150	0,006	0,169	0,006	3,7	3,6	0,2	-0,3
ICP/AES				16	2	0,150	0,167	0,150	0,006	0,169	0,006	3,7	3,7	0,3	-0,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				7	1	0,148	0,169	0,148	0,006	0,170	0,008	3,8	4,5	-1,6	-0,1
NS-EN ISO 11885				3	0	0,151	0,173	0,155	0,007	0,174	0,002	4,5	1,2	3,3	2,2
ICP/MS				1	0			0,151		0,163				0,7	-4,1
AAS, flamme, annen				1	0			0,150		0,168				0,0	-1,2
Sink, mg/l Zn	KL	0,520	0,550	28	1	0,520	0,553	0,516	0,019	0,546	0,021	3,8	3,8	-0,7	-0,7
ICP/AES				16	1	0,516	0,549	0,516	0,021	0,546	0,022	4,1	4,1	-0,7	-0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				7	0	0,520	0,550	0,510	0,021	0,540	0,023	4,1	4,3	-1,9	-1,9
NS-EN ISO 11885				3	0	0,525	0,557	0,528	0,011	0,557	0,005	2,0	0,8	1,5	1,3
ICP/MS				1	0			0,522		0,556				0,4	1,1
AAS, flamme, annen				1	0			0,520		0,554				0,0	0,7

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen

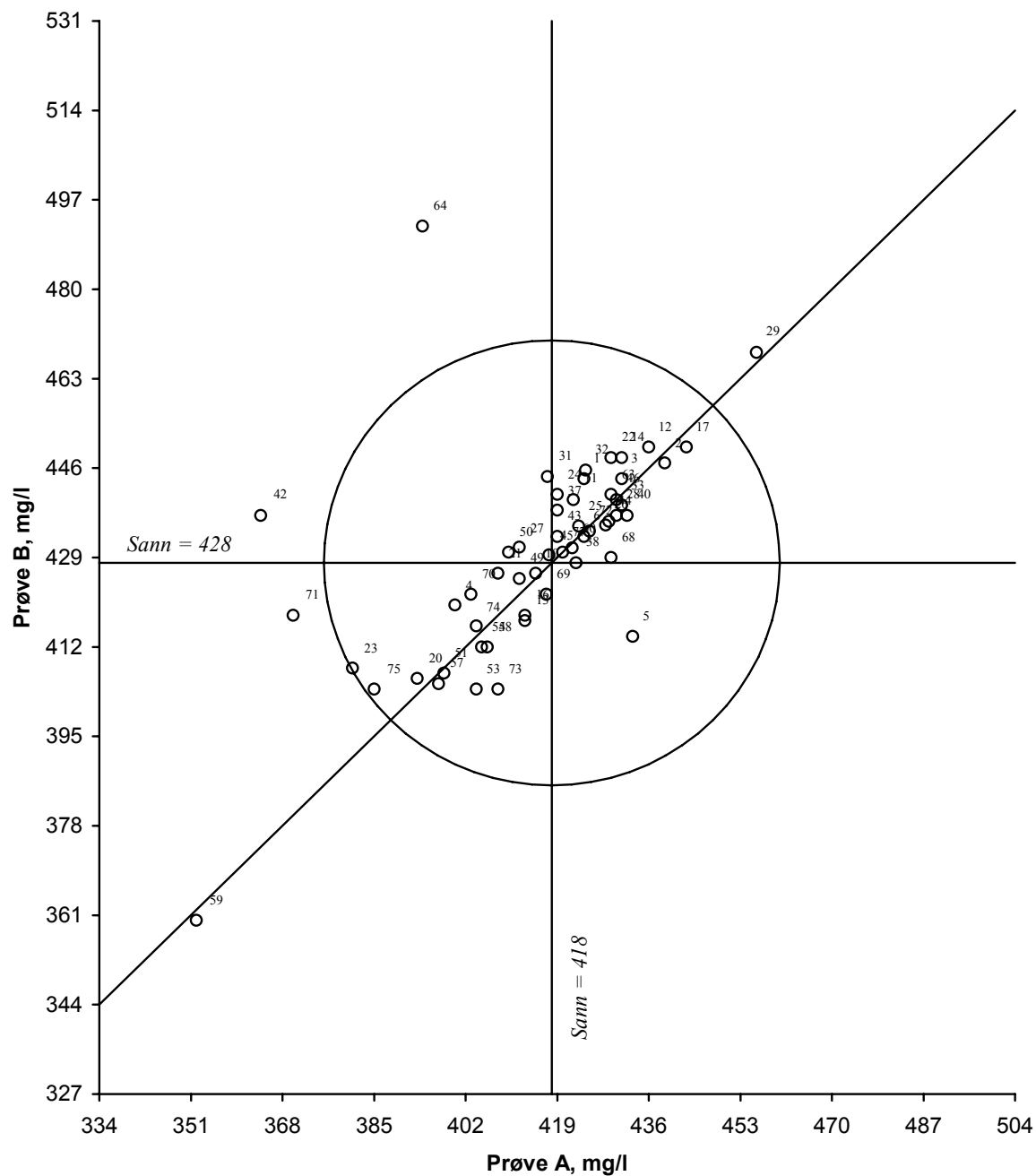


Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enheter

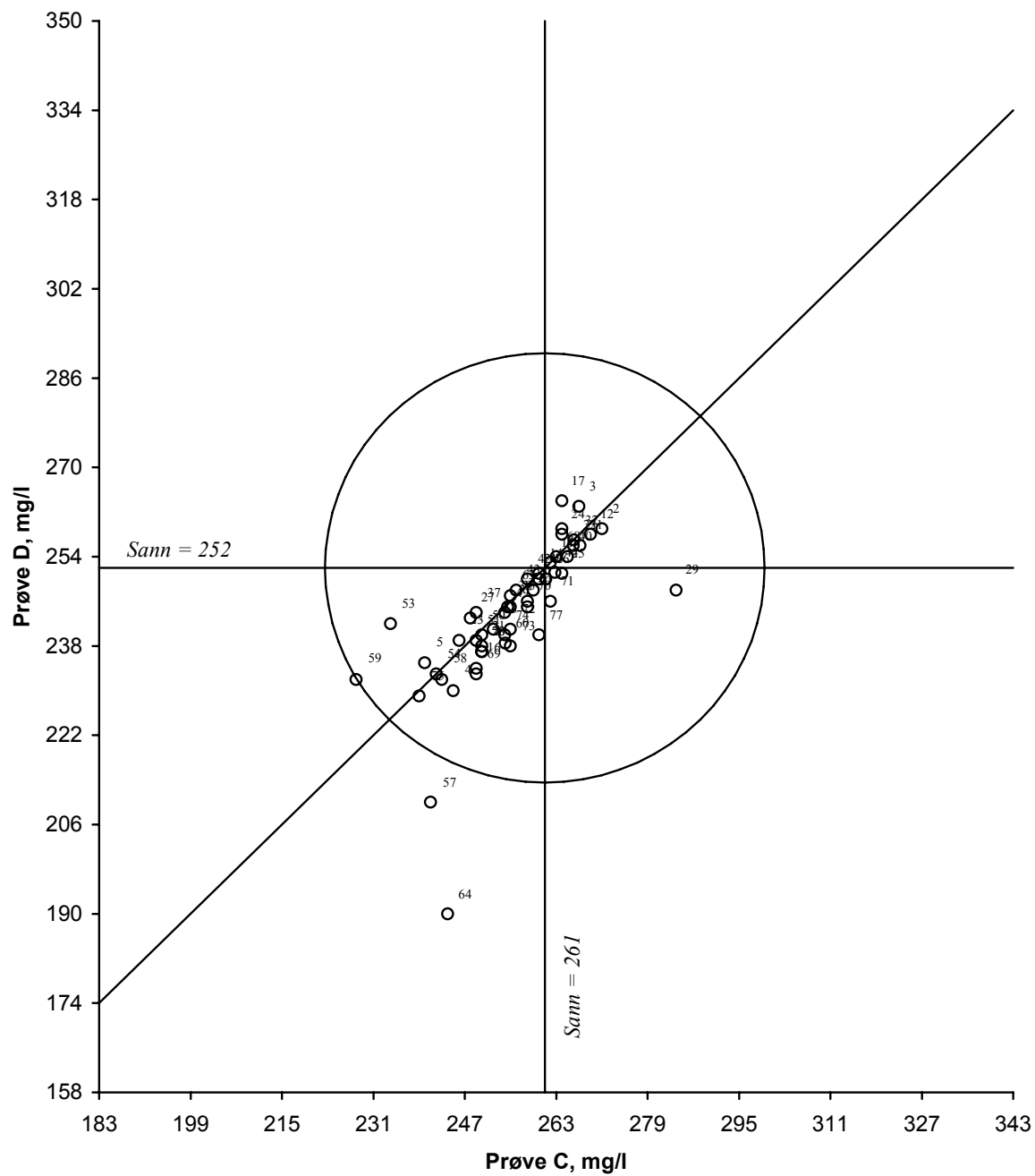


Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enheter

Suspendert stoff, tørrstoff

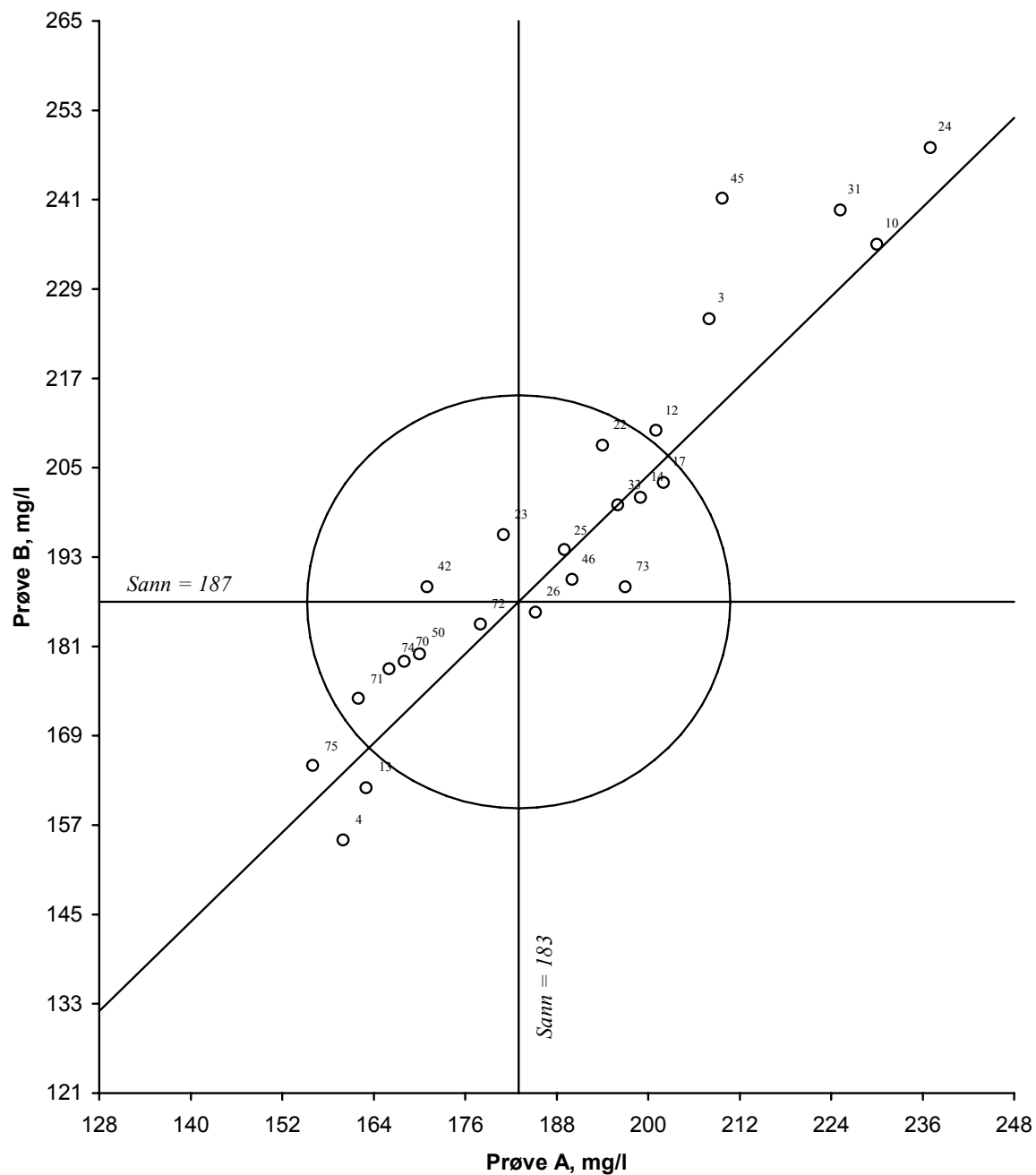


Suspendert stoff, tørrstoff



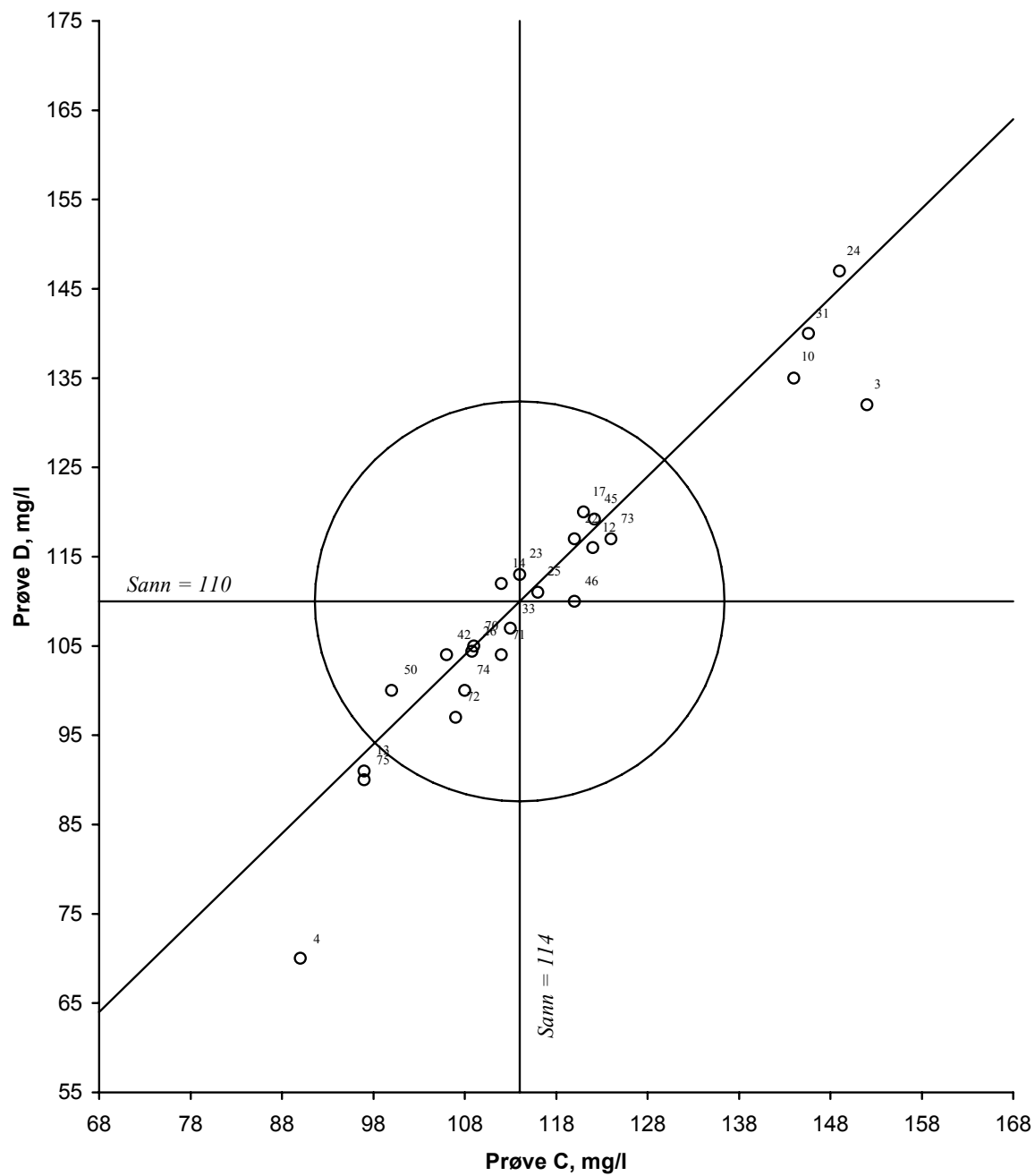
Figur 4. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest

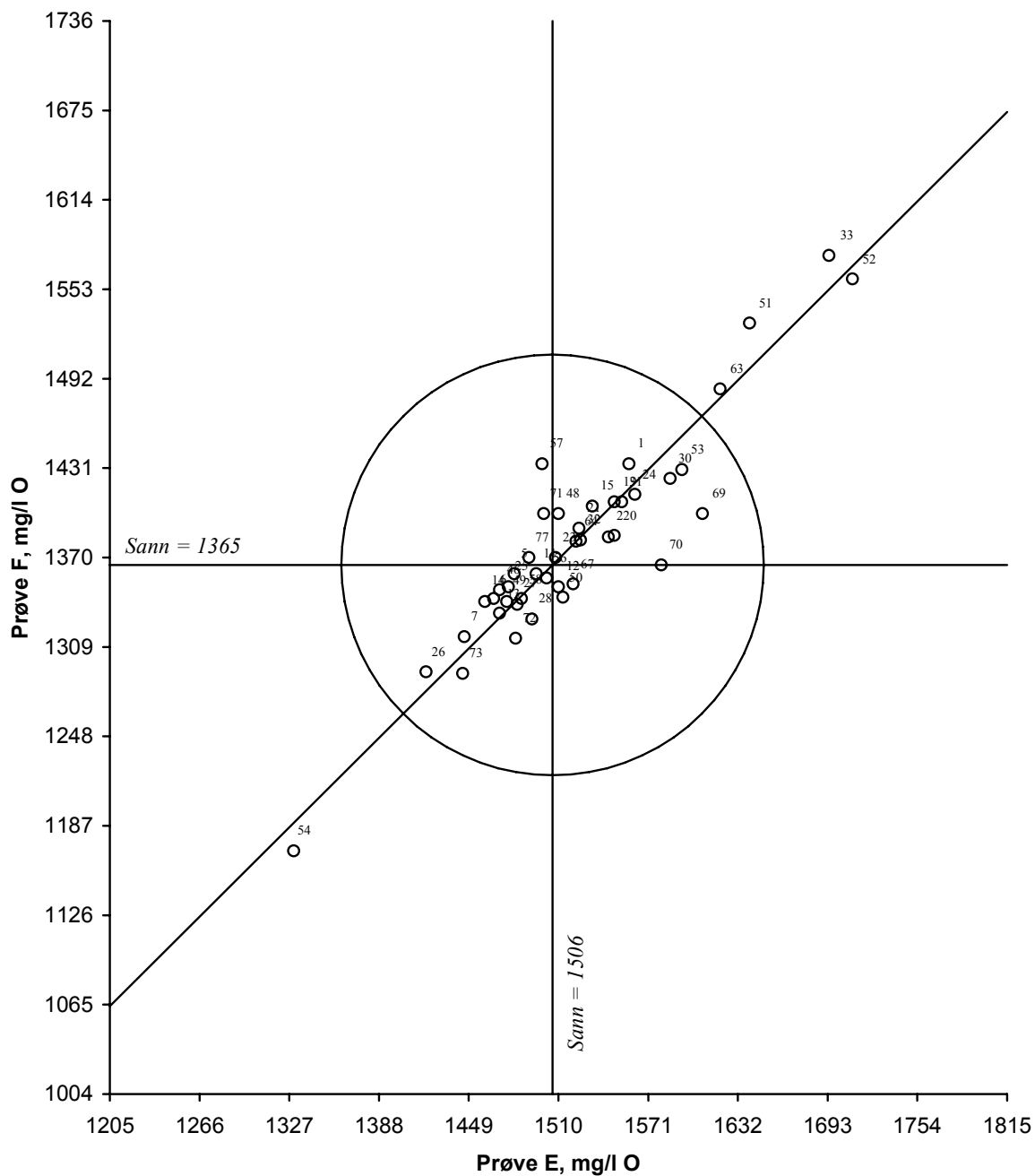


Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

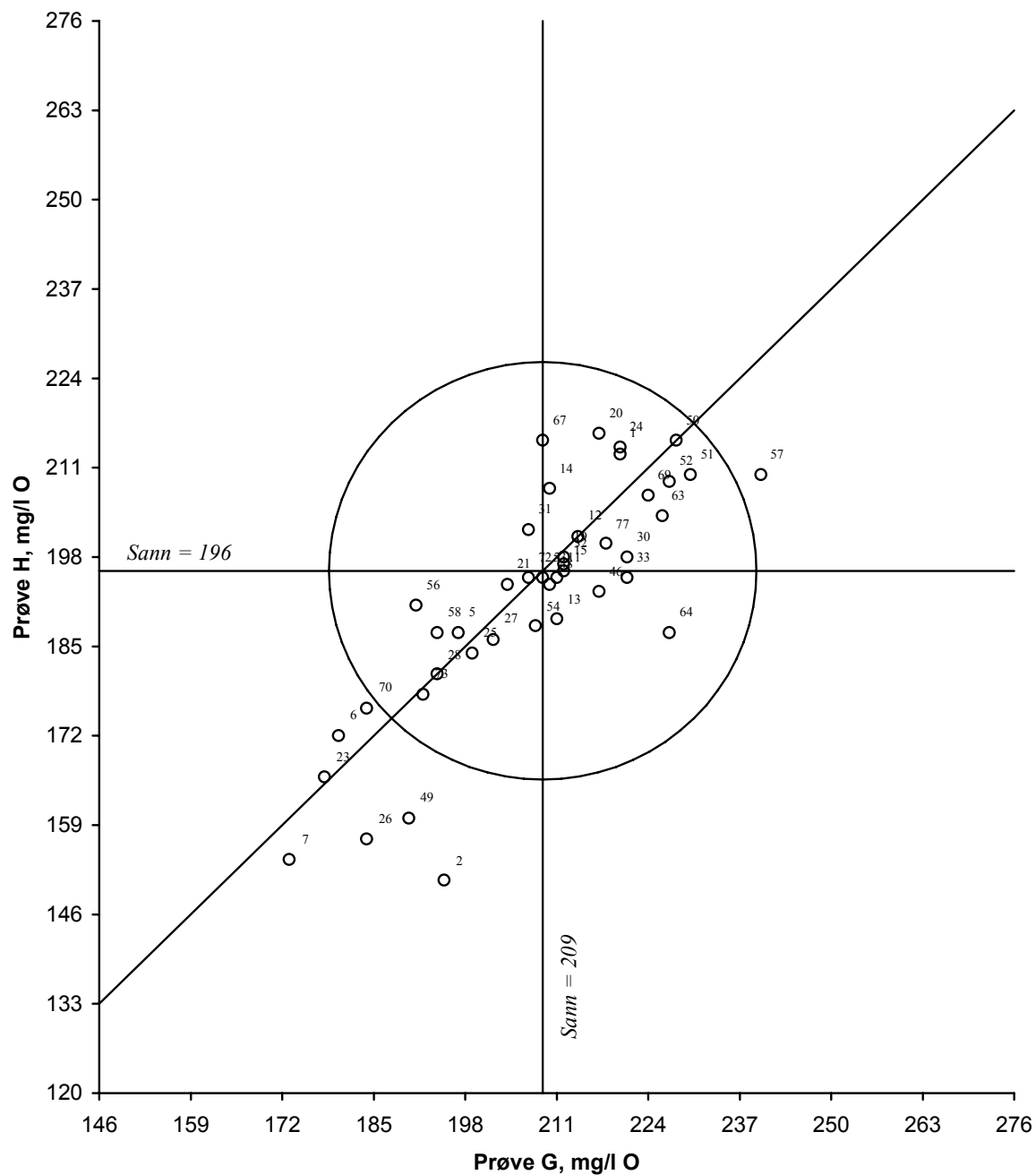
Suspendert stoff, gløderest



Figur 6. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

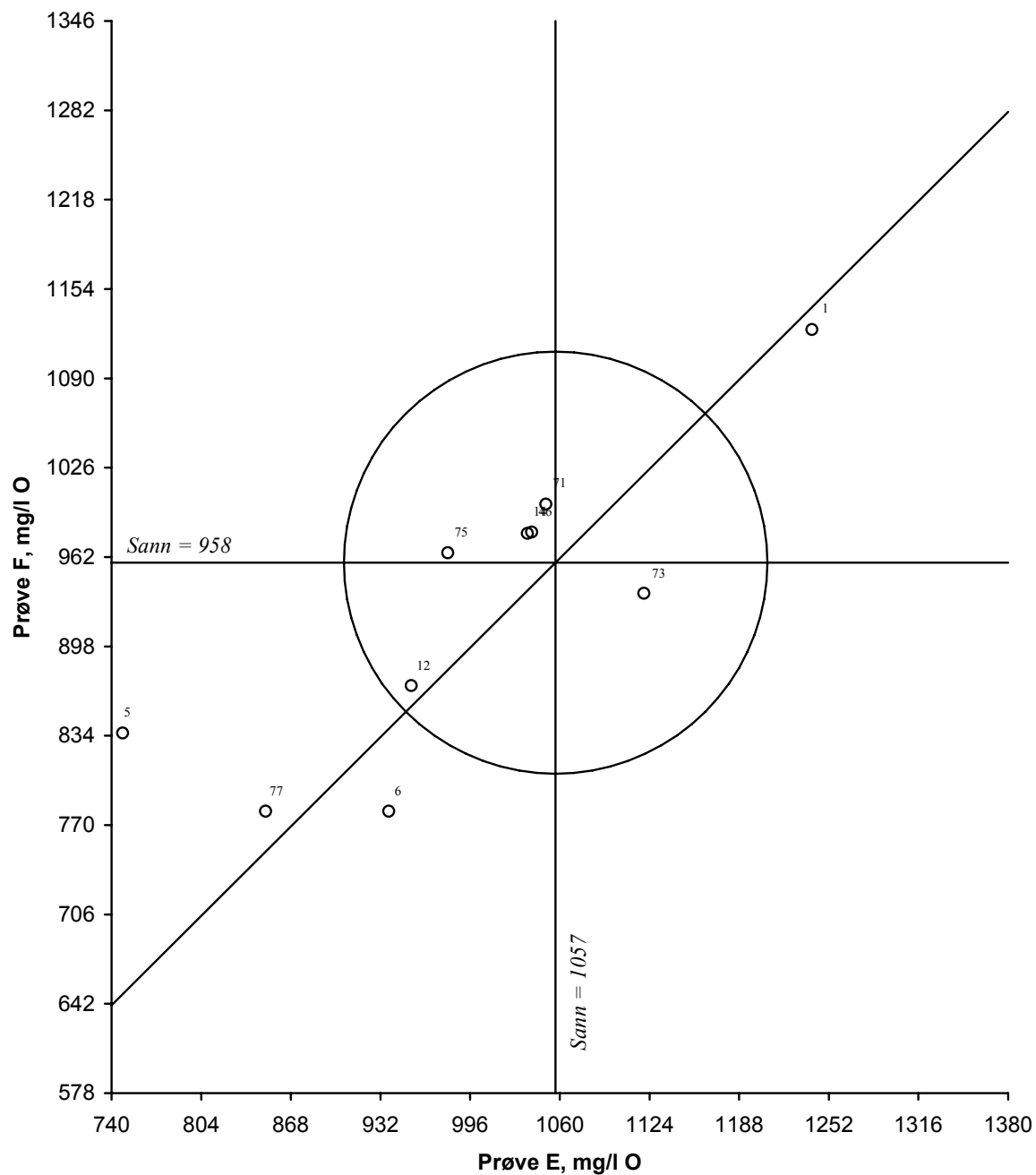
Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

Figur 7. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

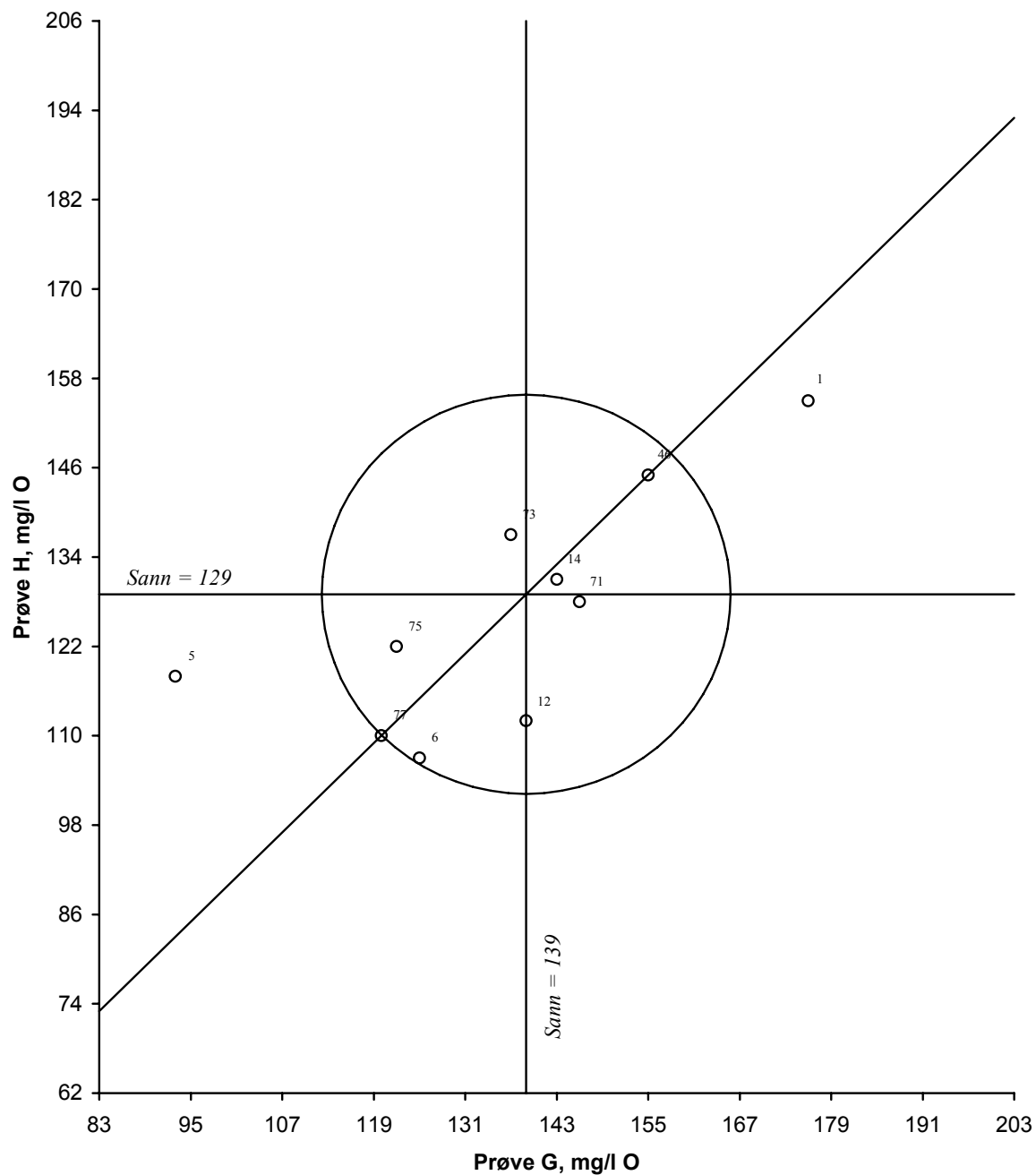
Figur 8. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



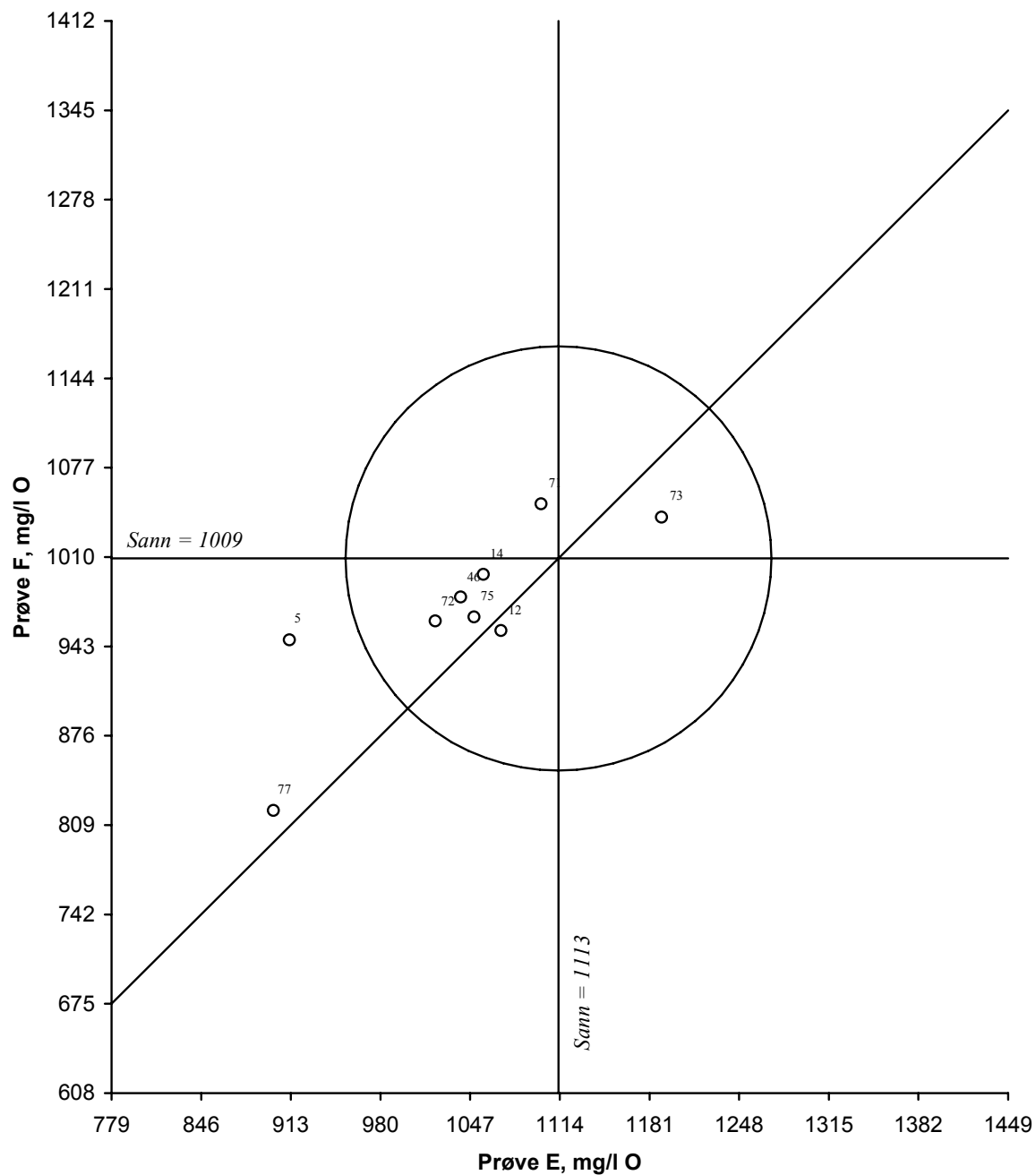
Figur 9. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



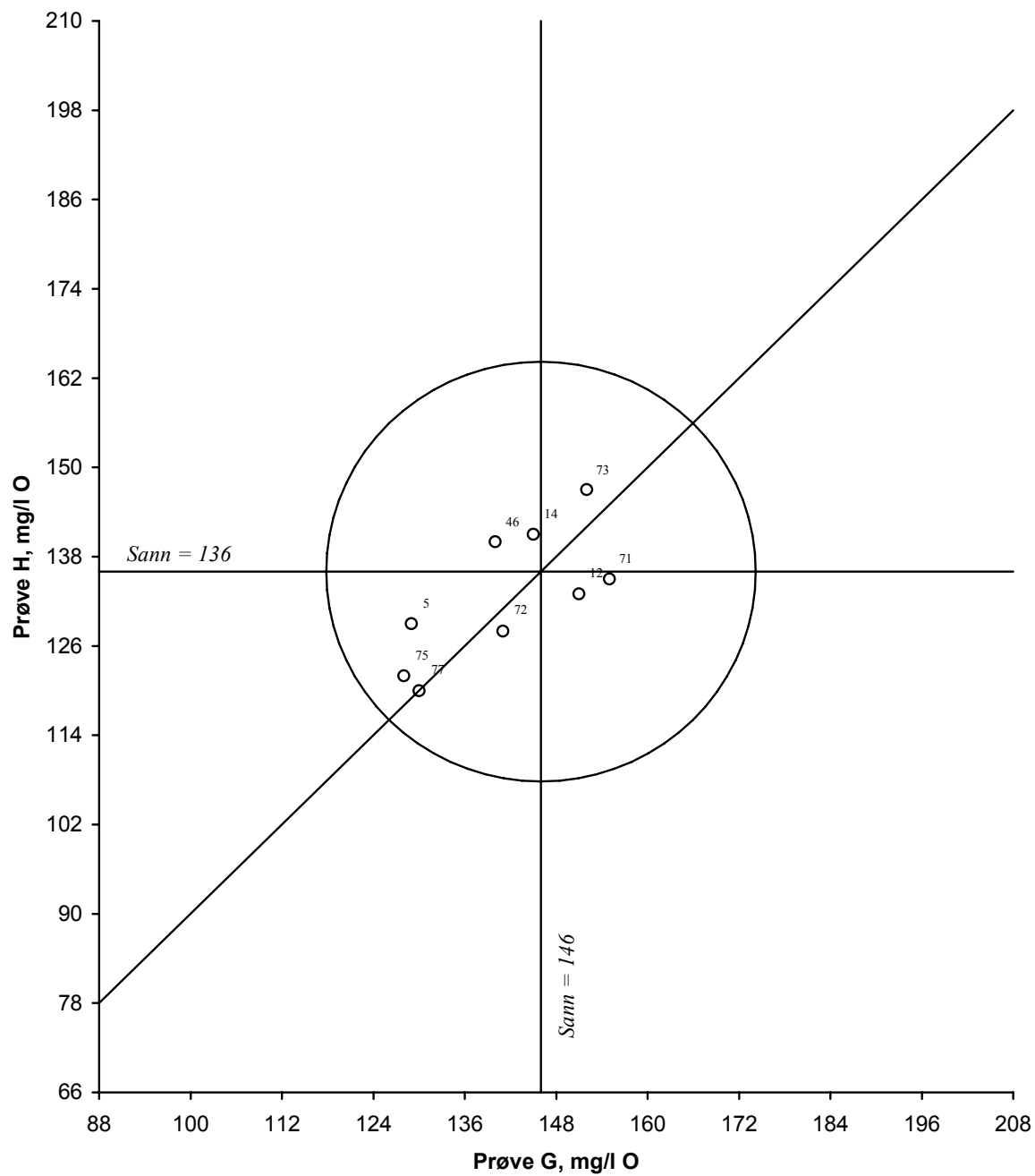
Figur 10. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager

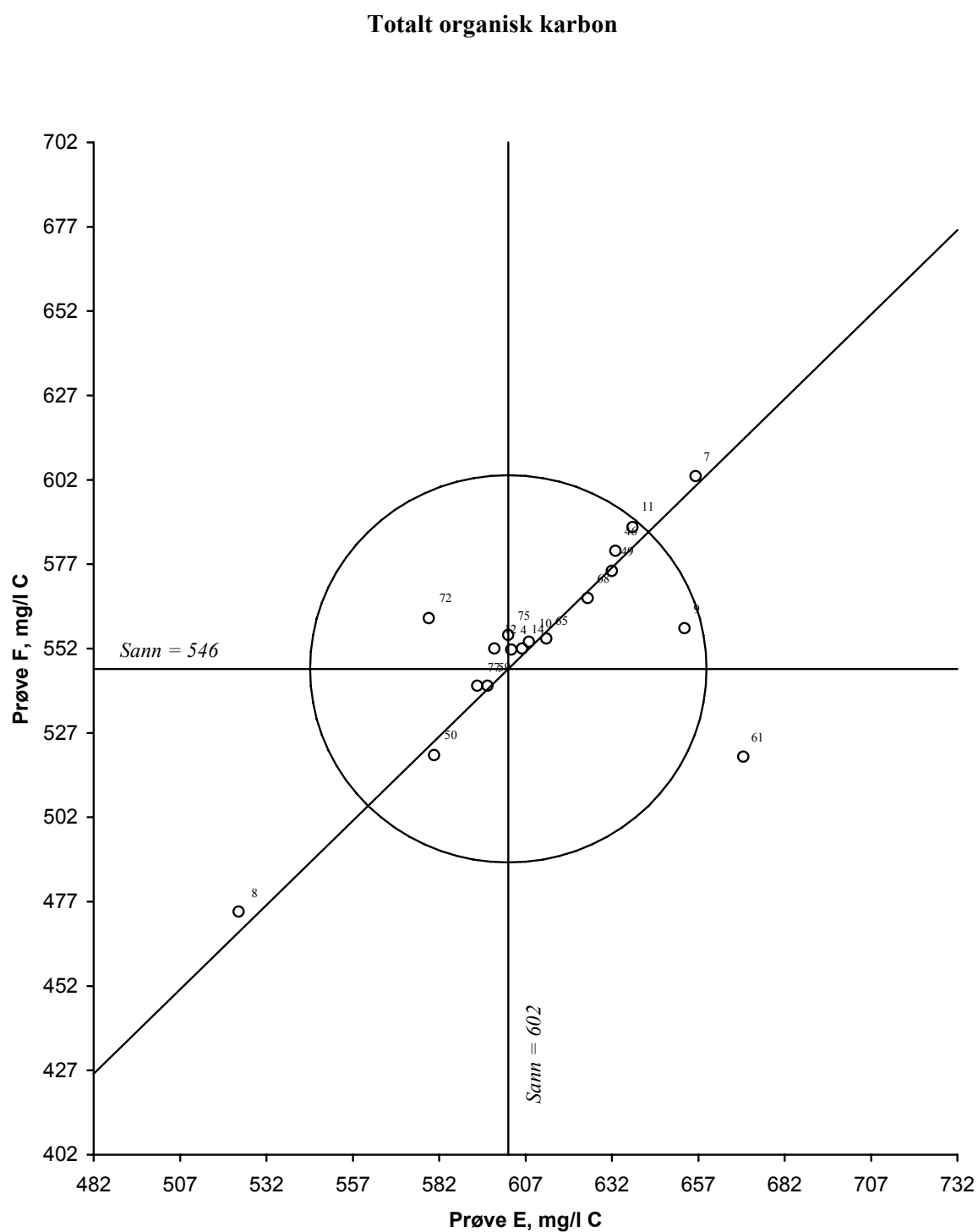


Figur 11. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager

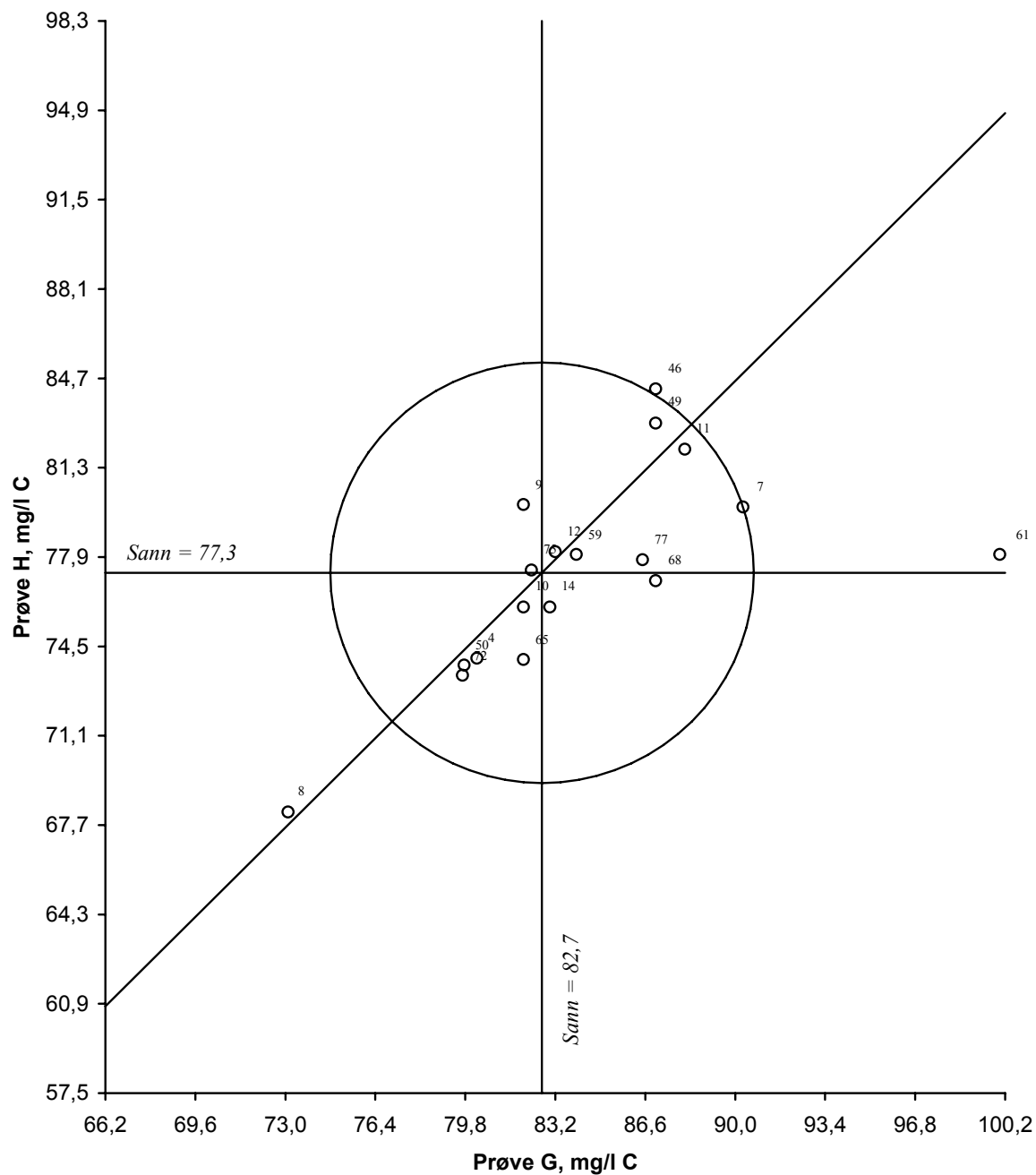


Figur 12. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %



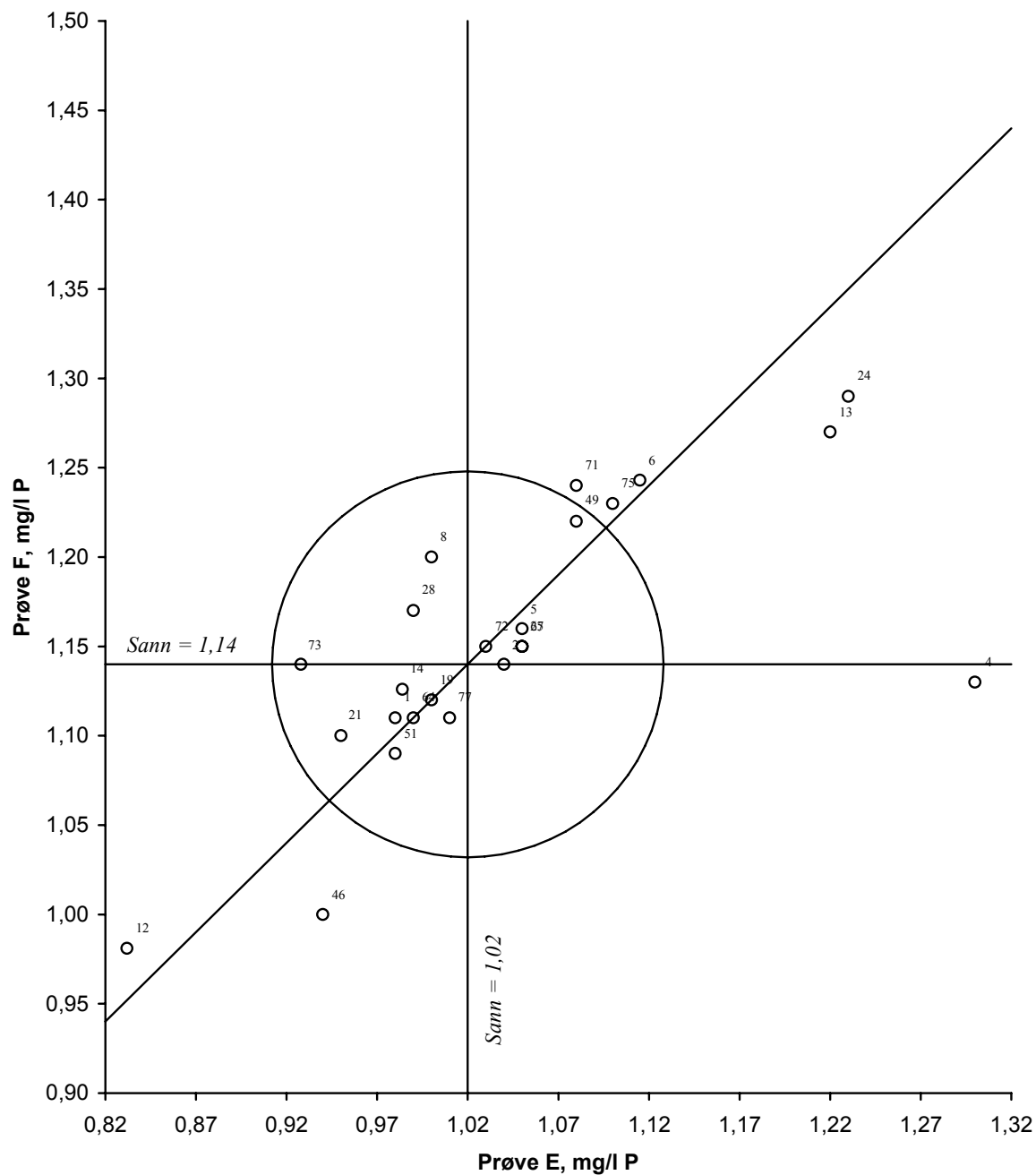
Figur 13. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalt organisk karbon

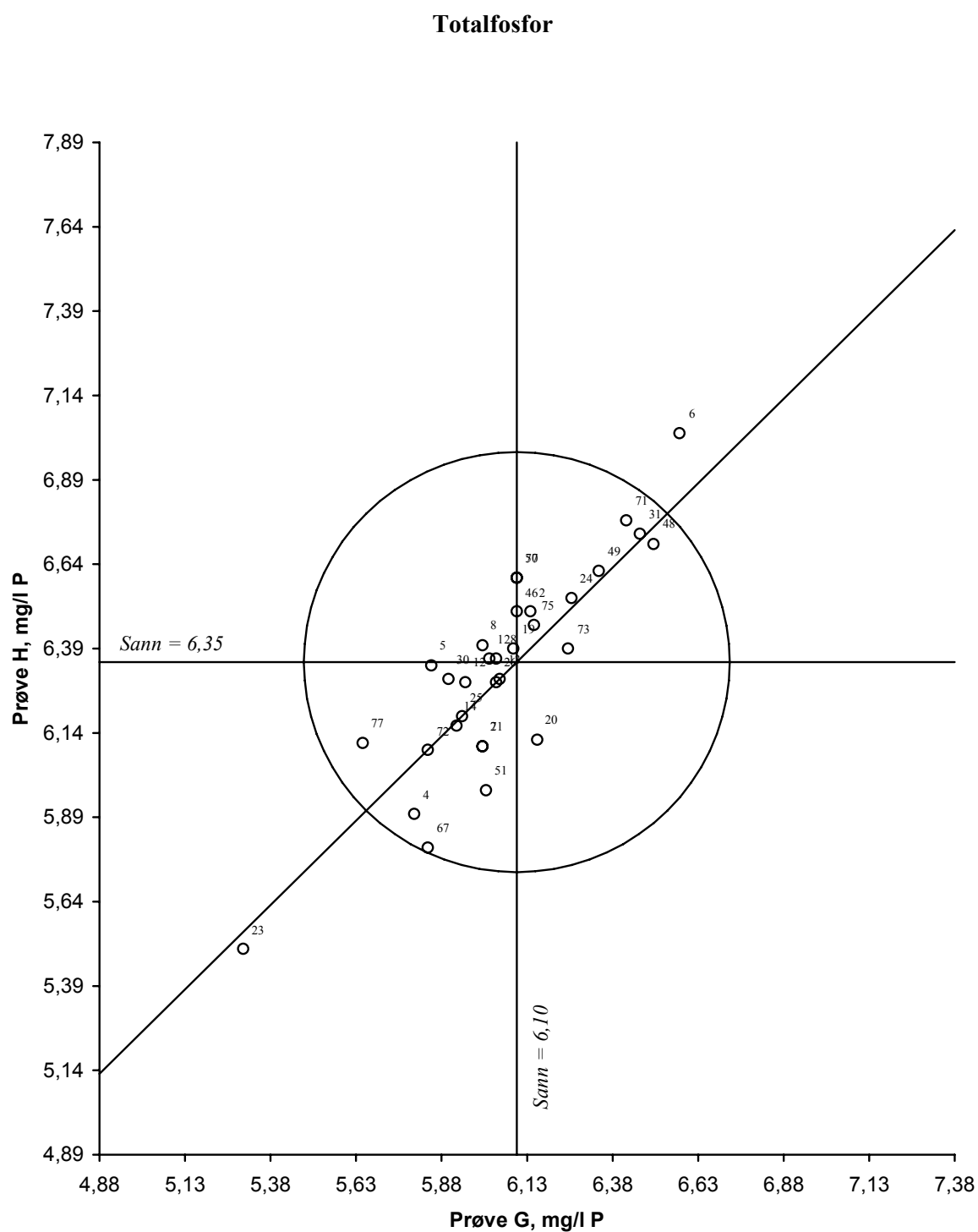


Figur 14. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

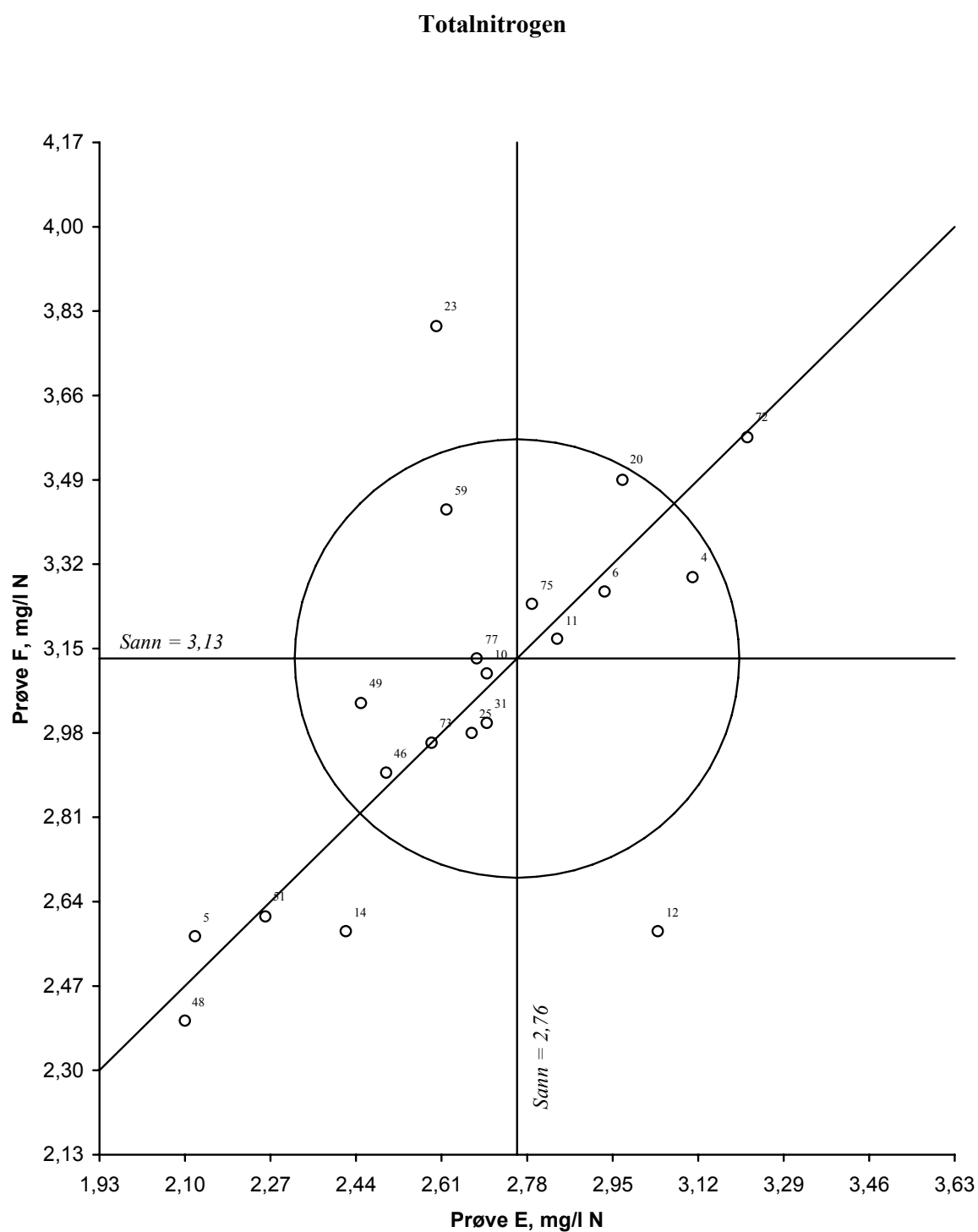
Totalfosfor



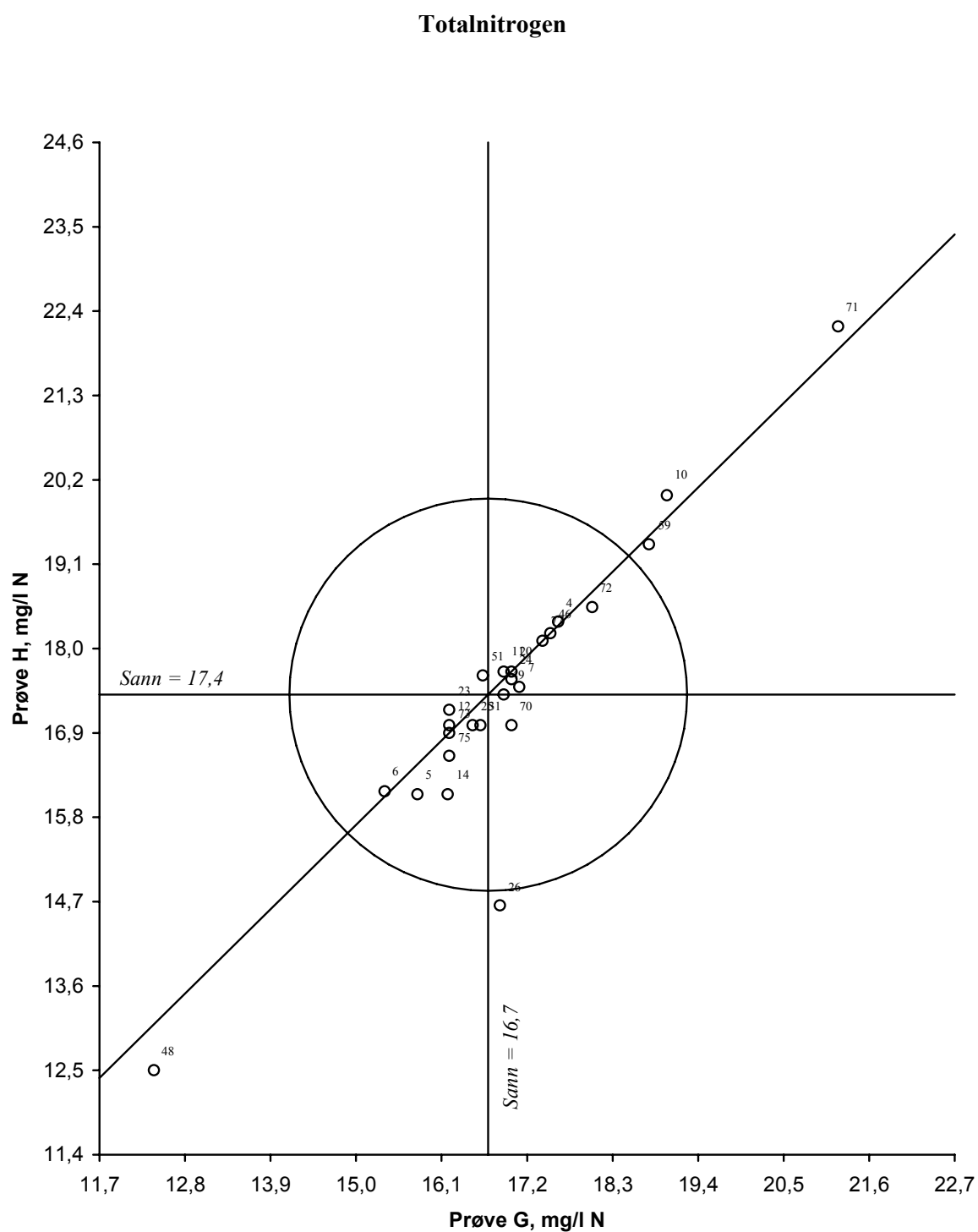
Figur 15. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



Figur 16. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

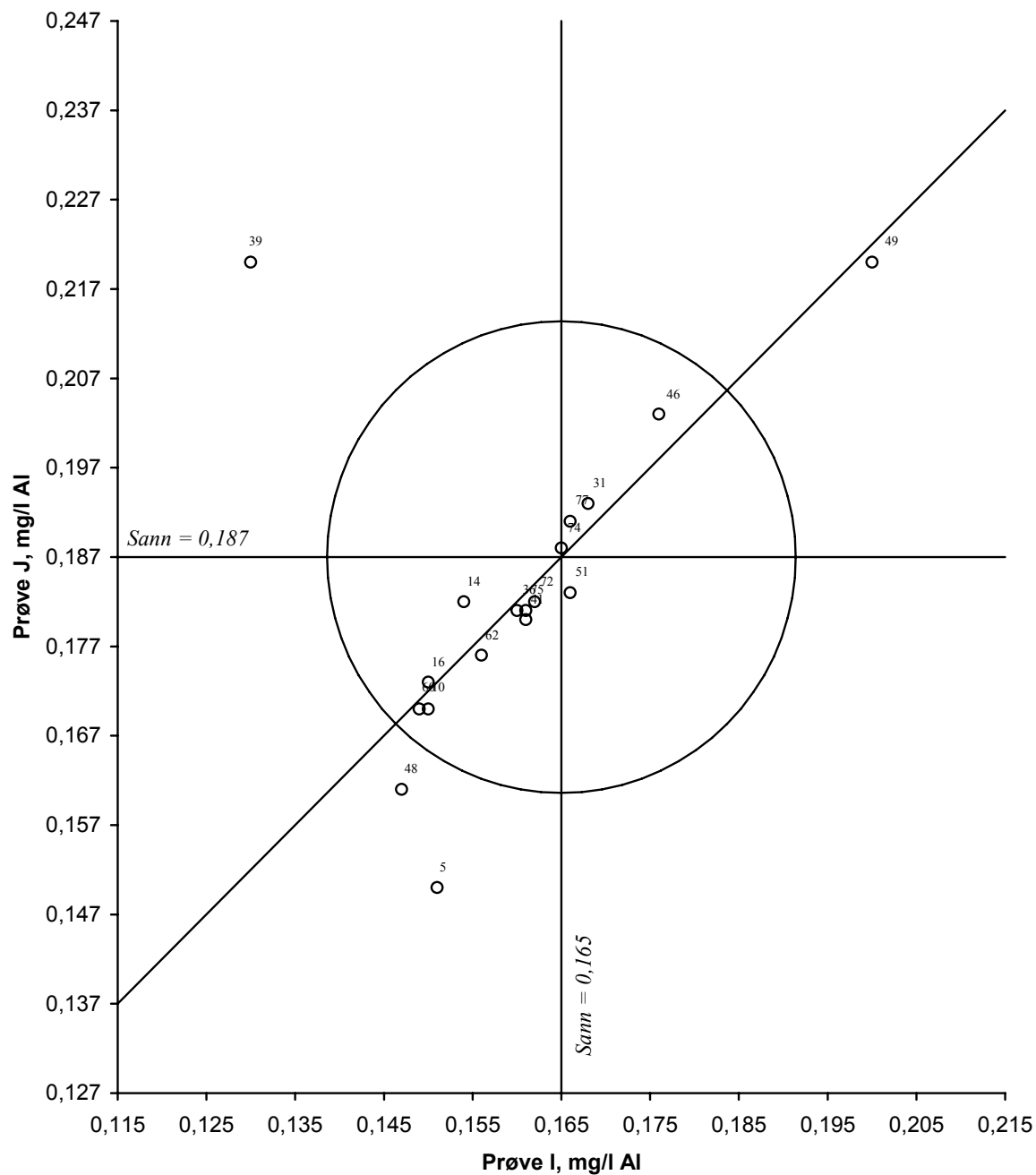


Figur 17. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



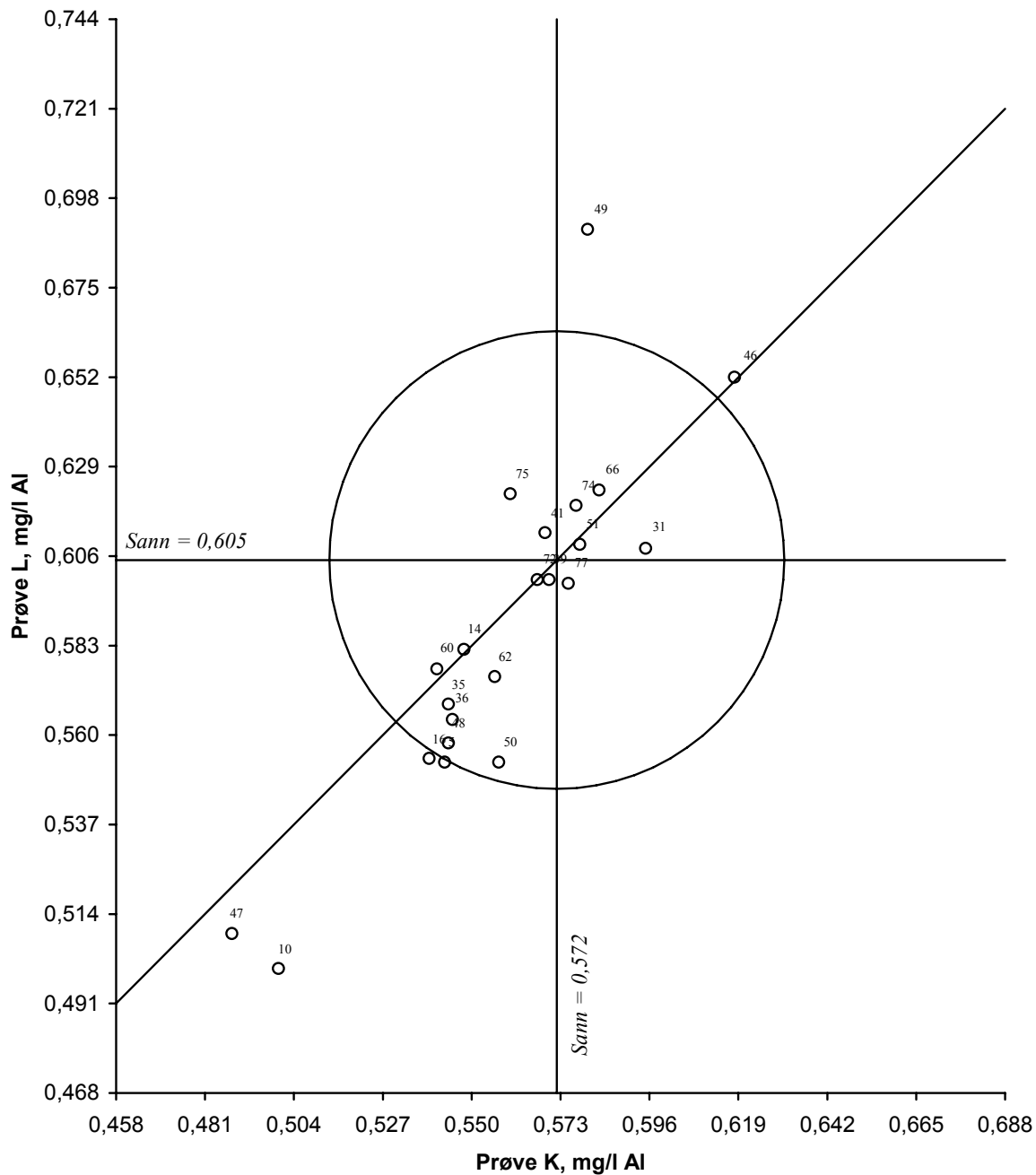
Figur 18. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Aluminium

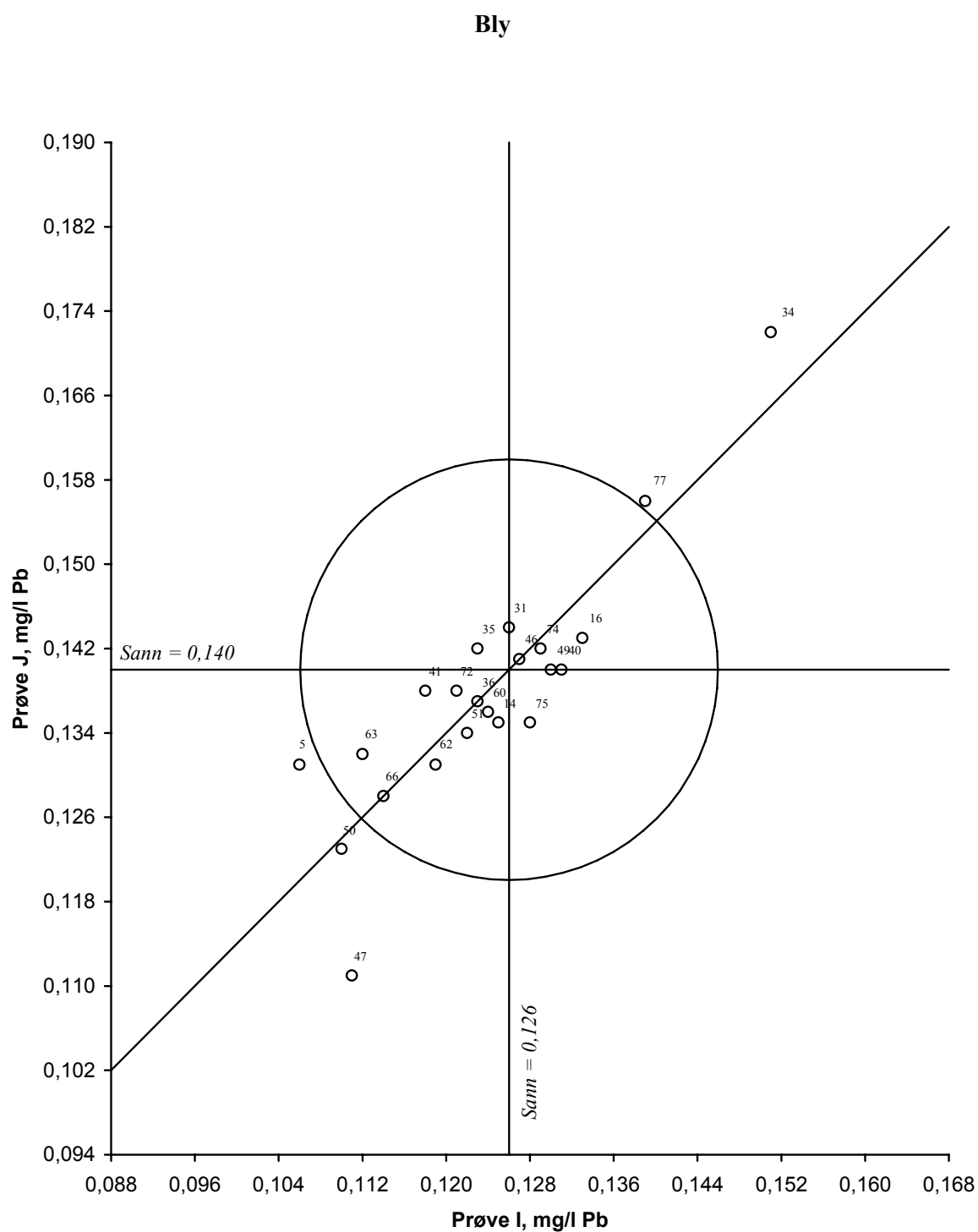


Figur 19. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

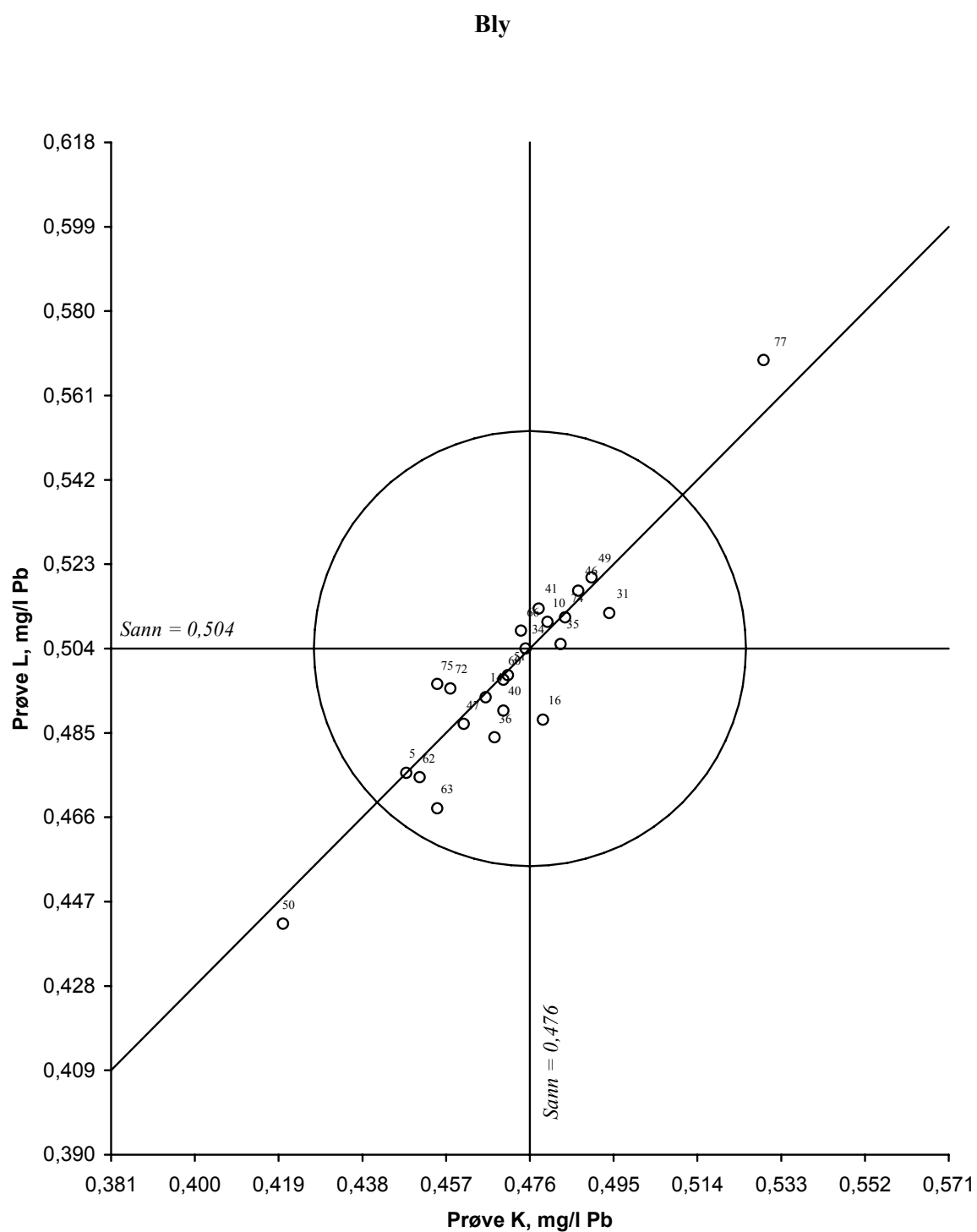
Aluminium



Figur 20. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

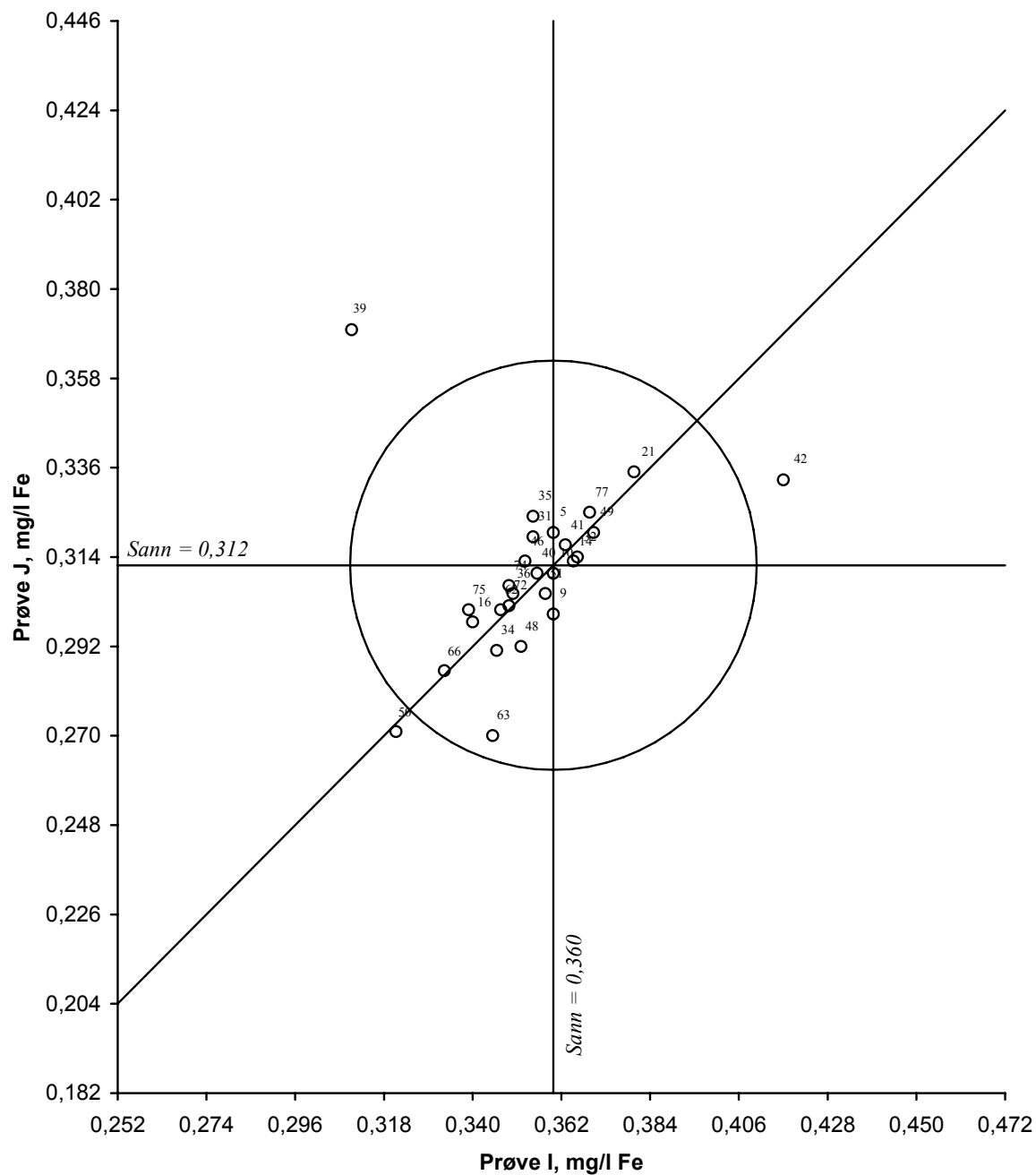


Figur 21. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



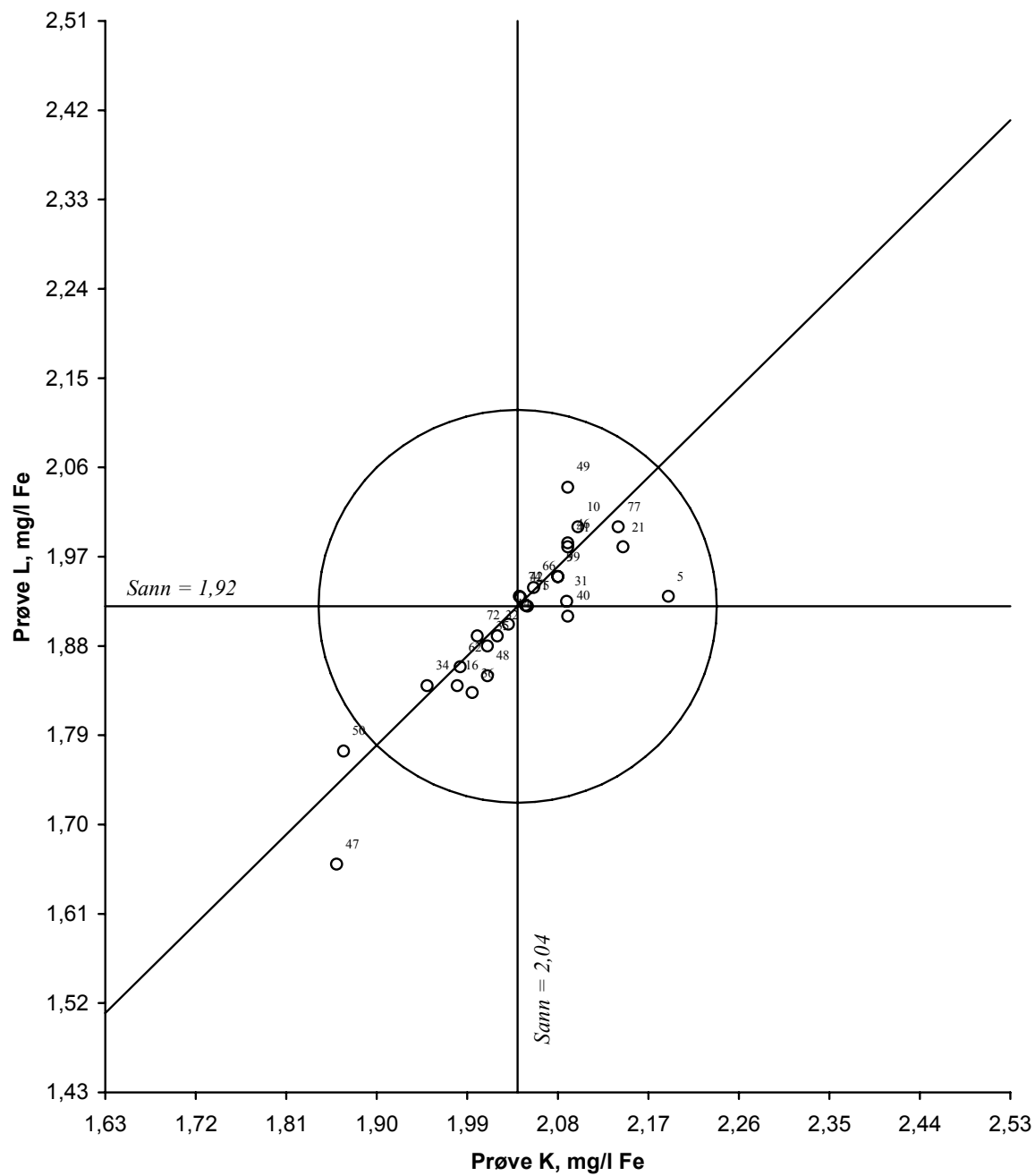
Figur 22. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



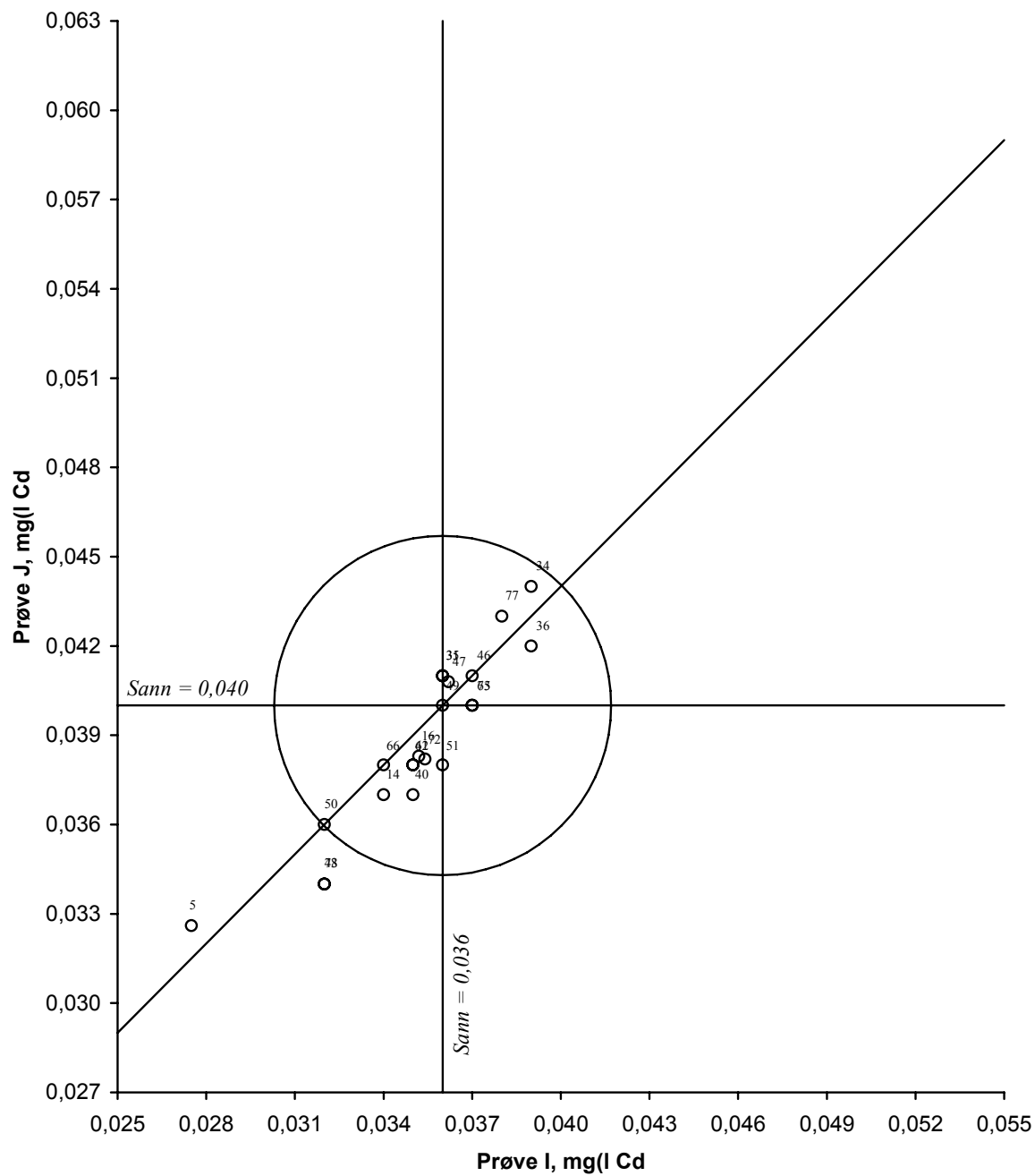
Figur 23. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Jern



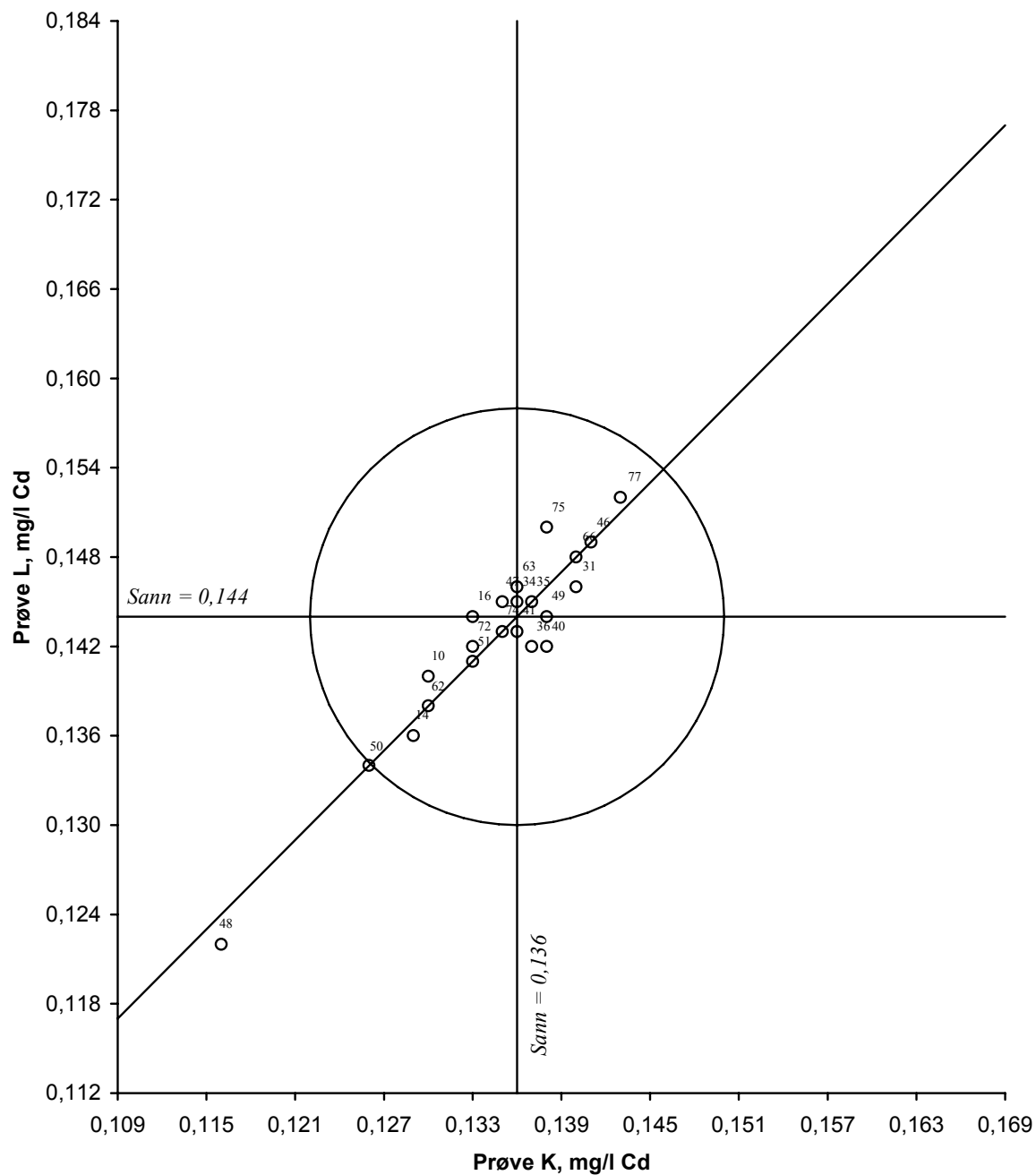
Figur 24. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium



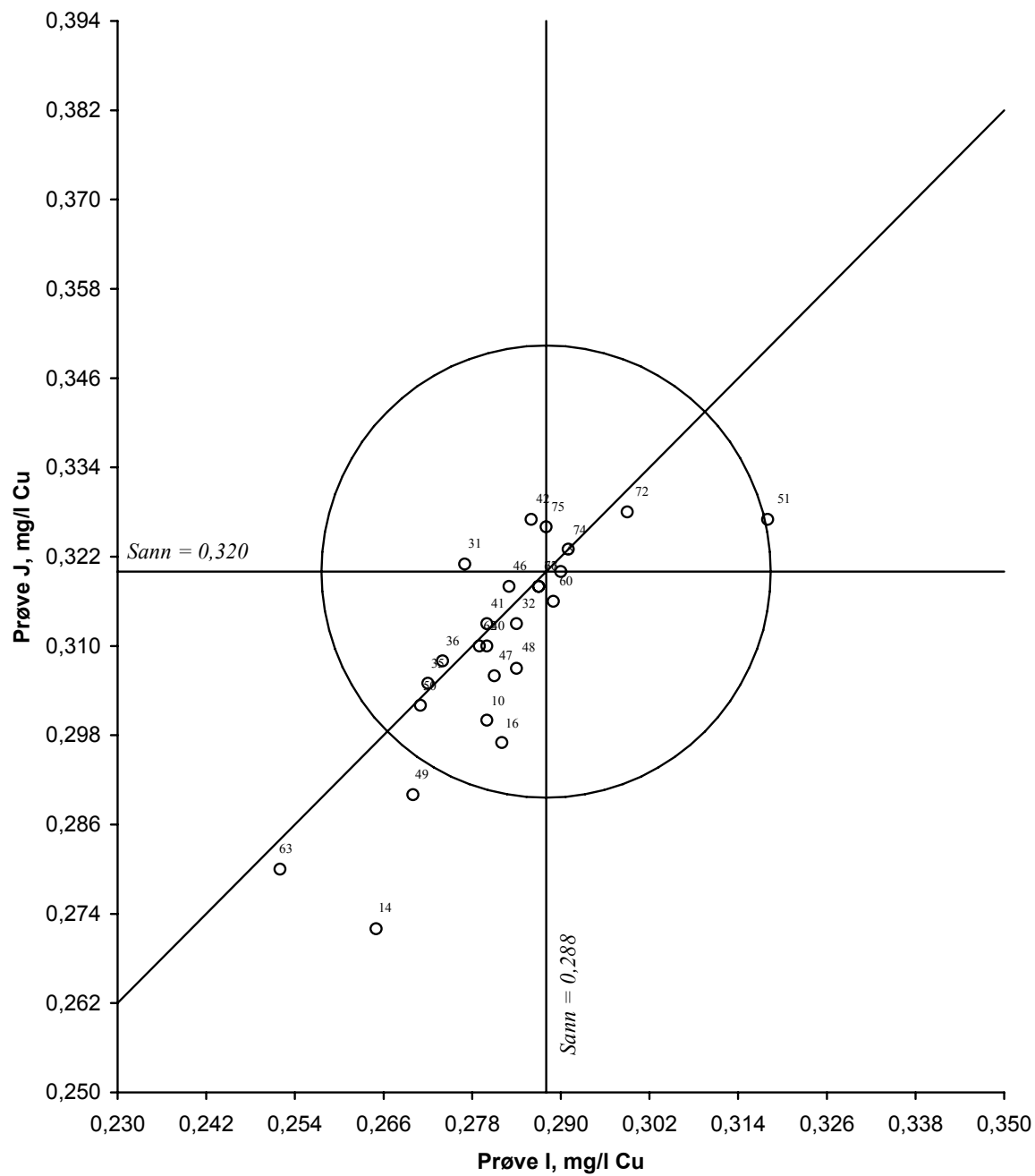
Figur 25. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium



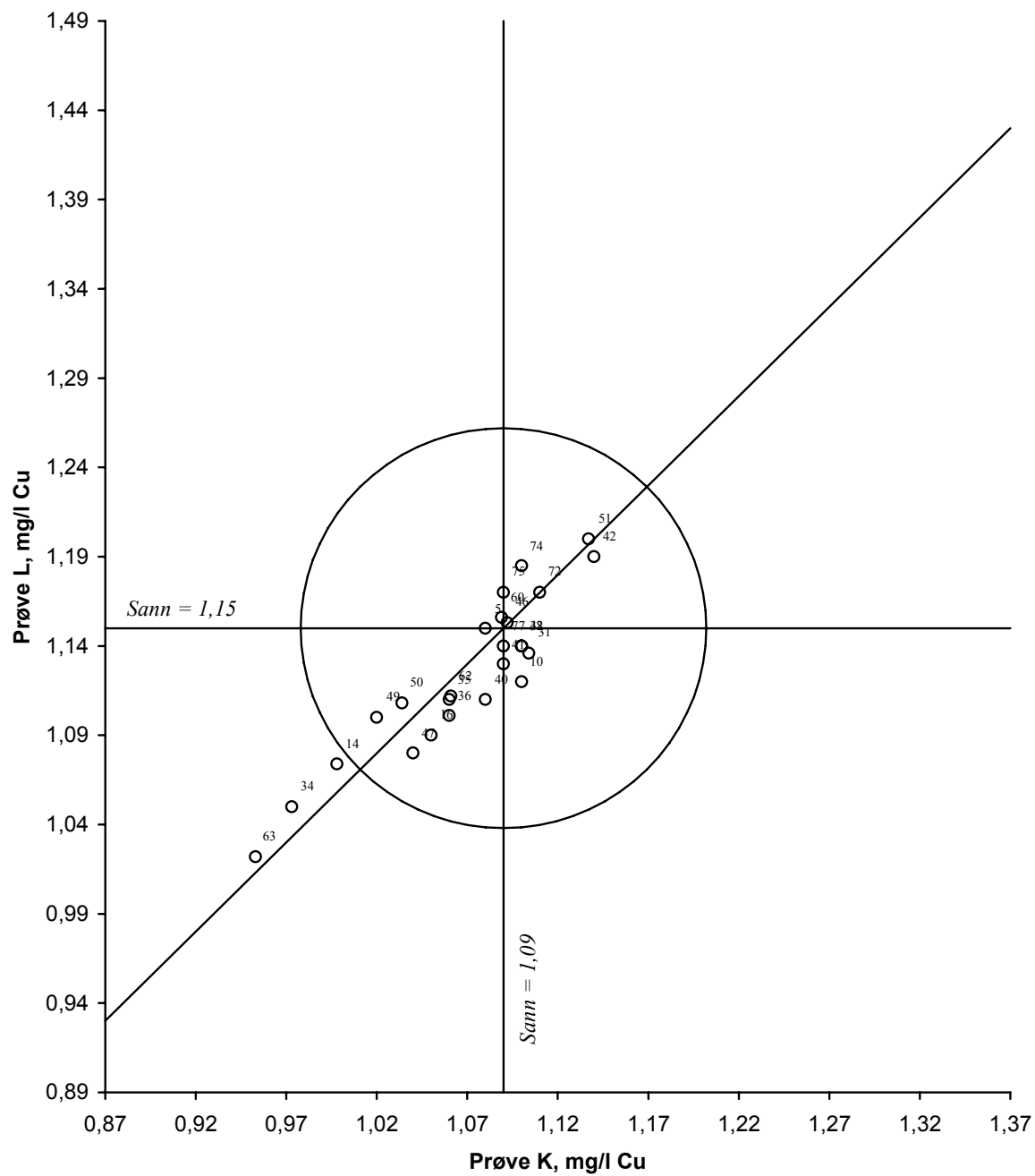
Figur 26. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobber

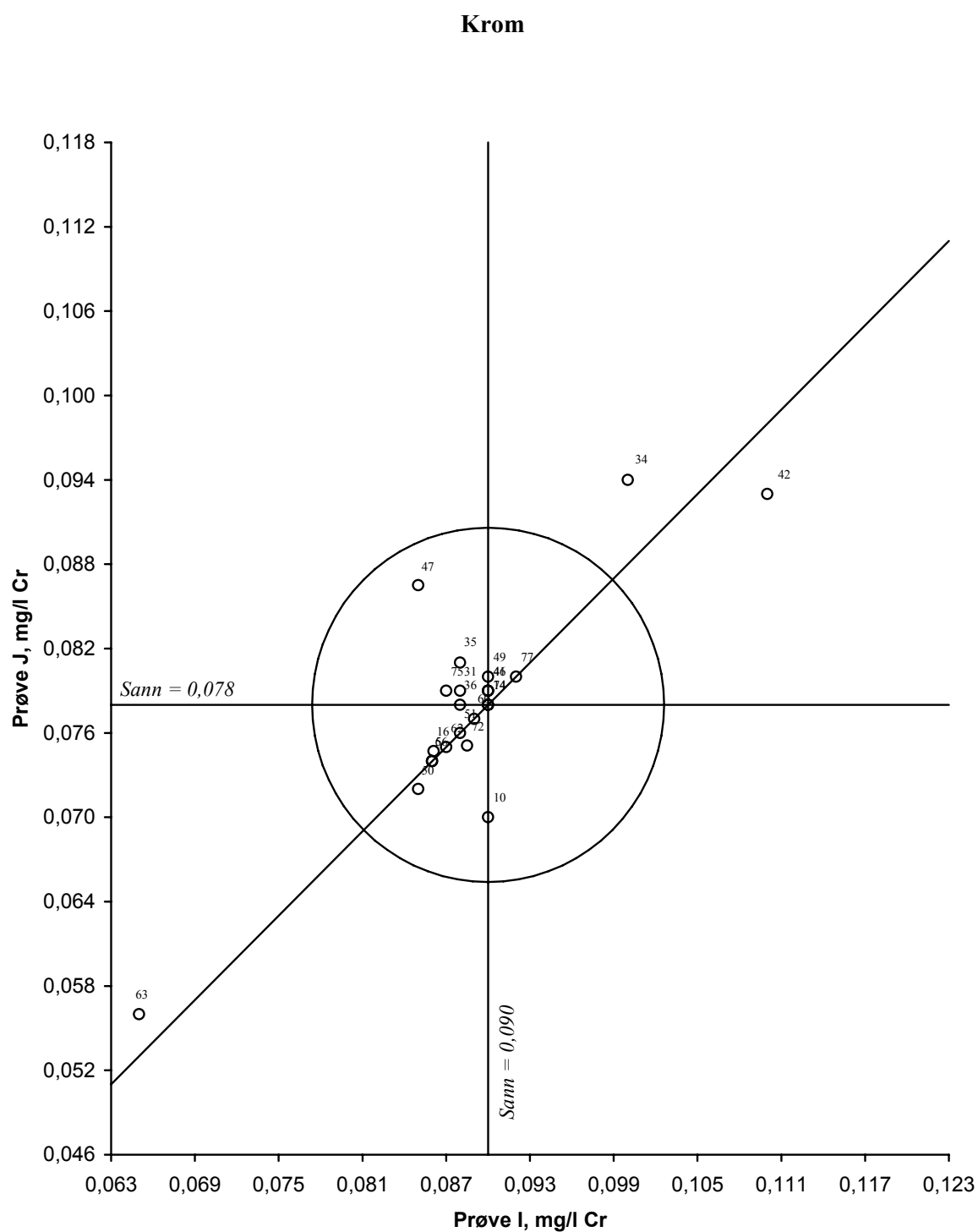


Figur 27. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

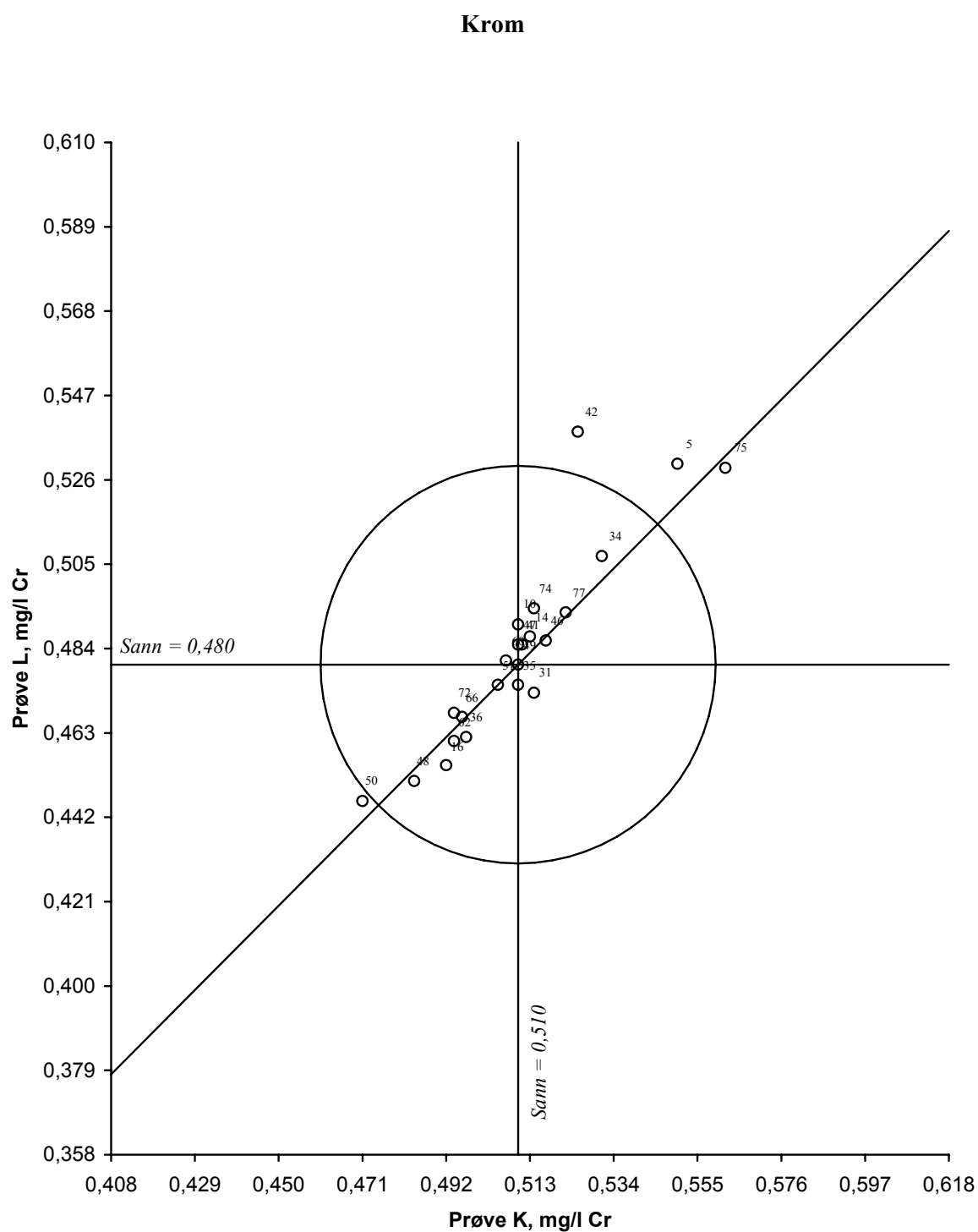
Kobber



Figur 28. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

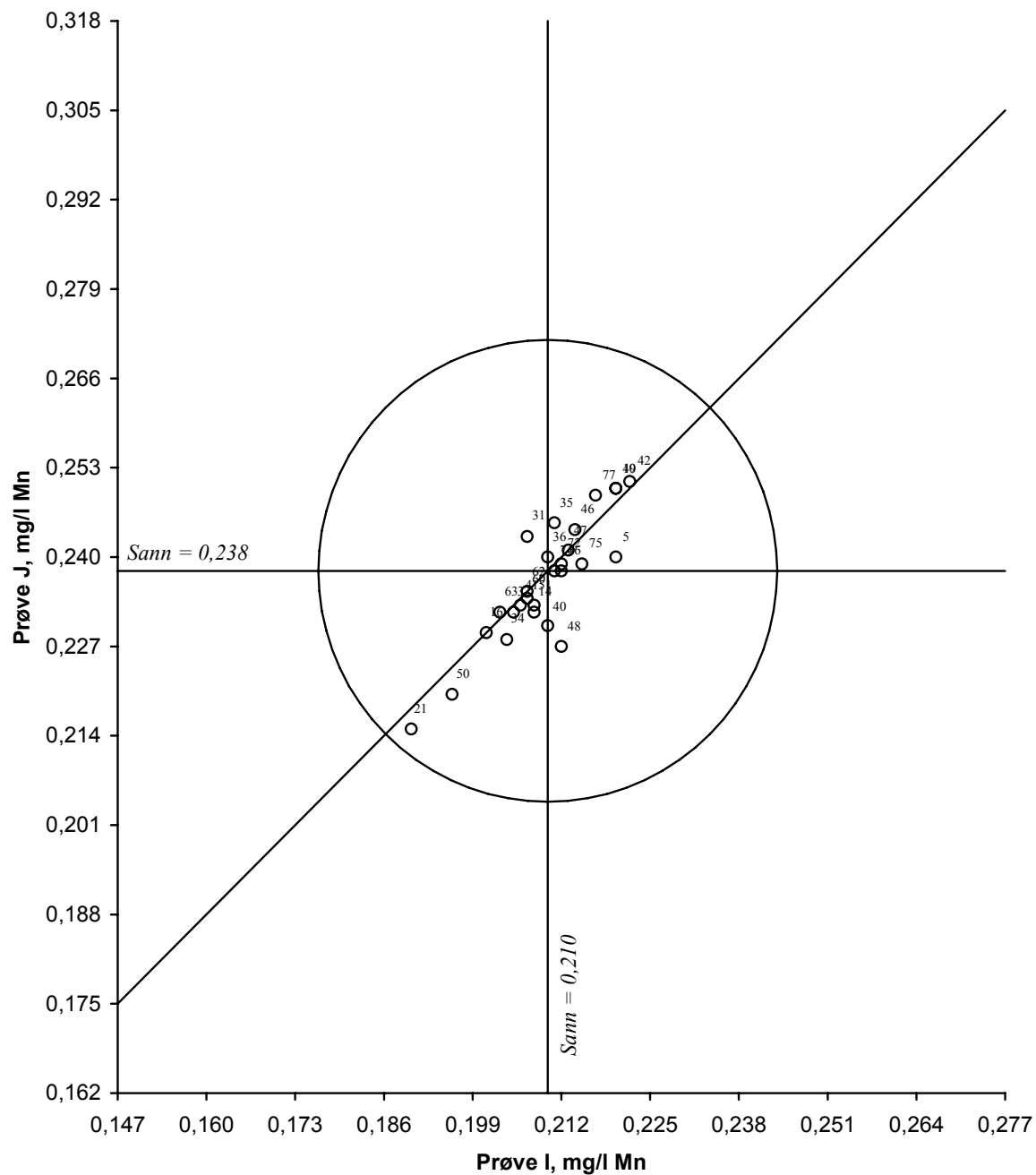


Figur 29. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



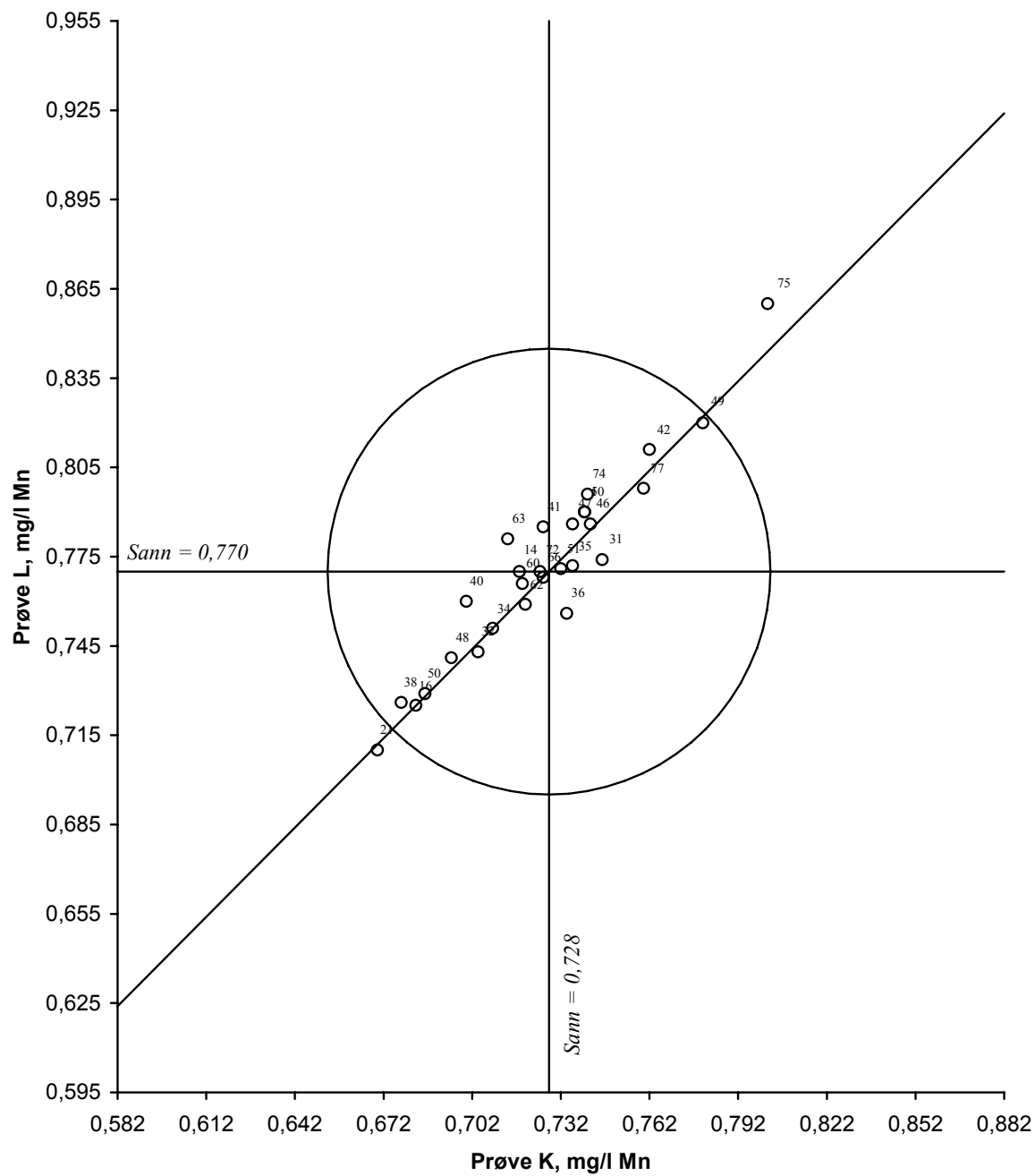
Figur 30. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan

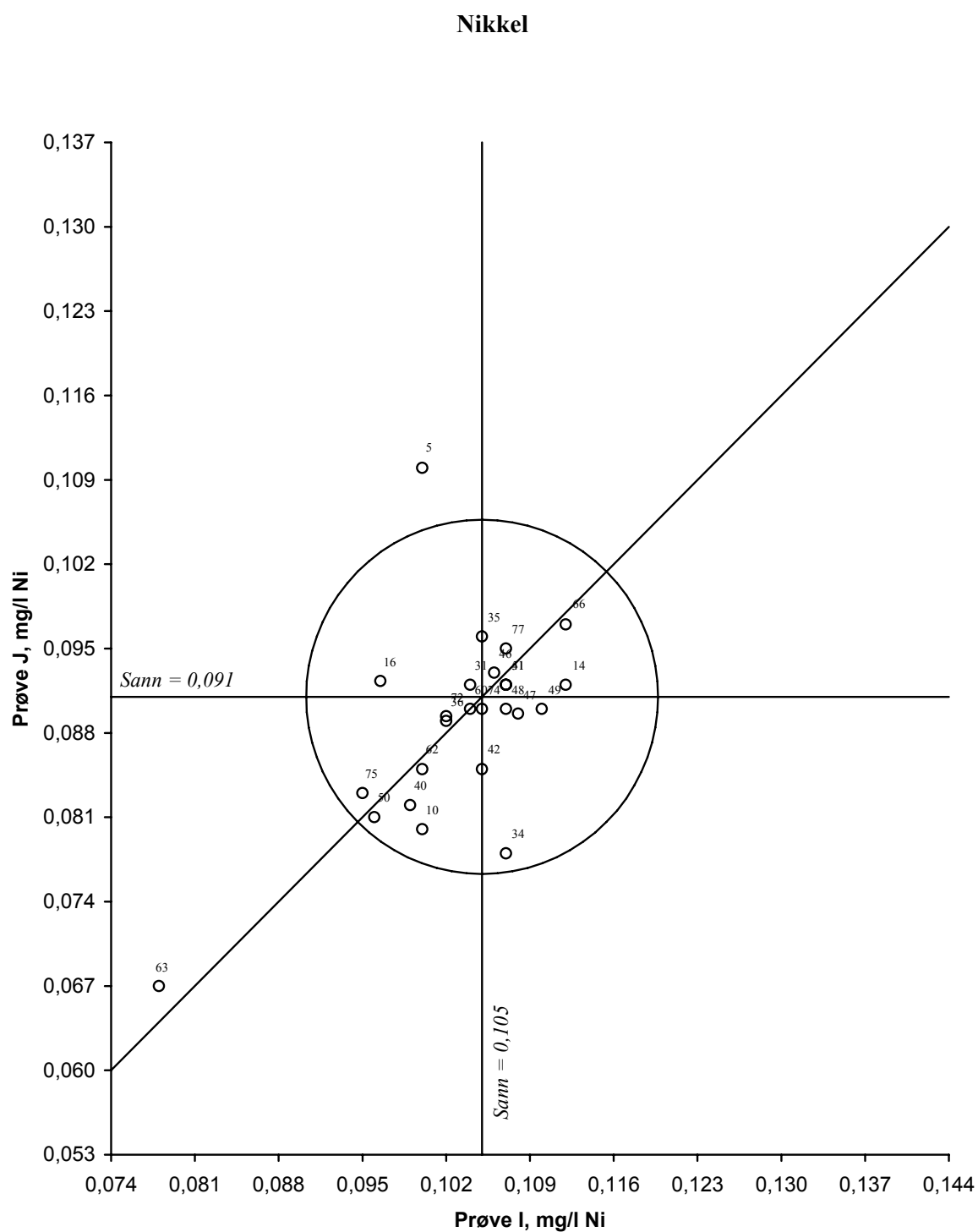


Figur 31. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

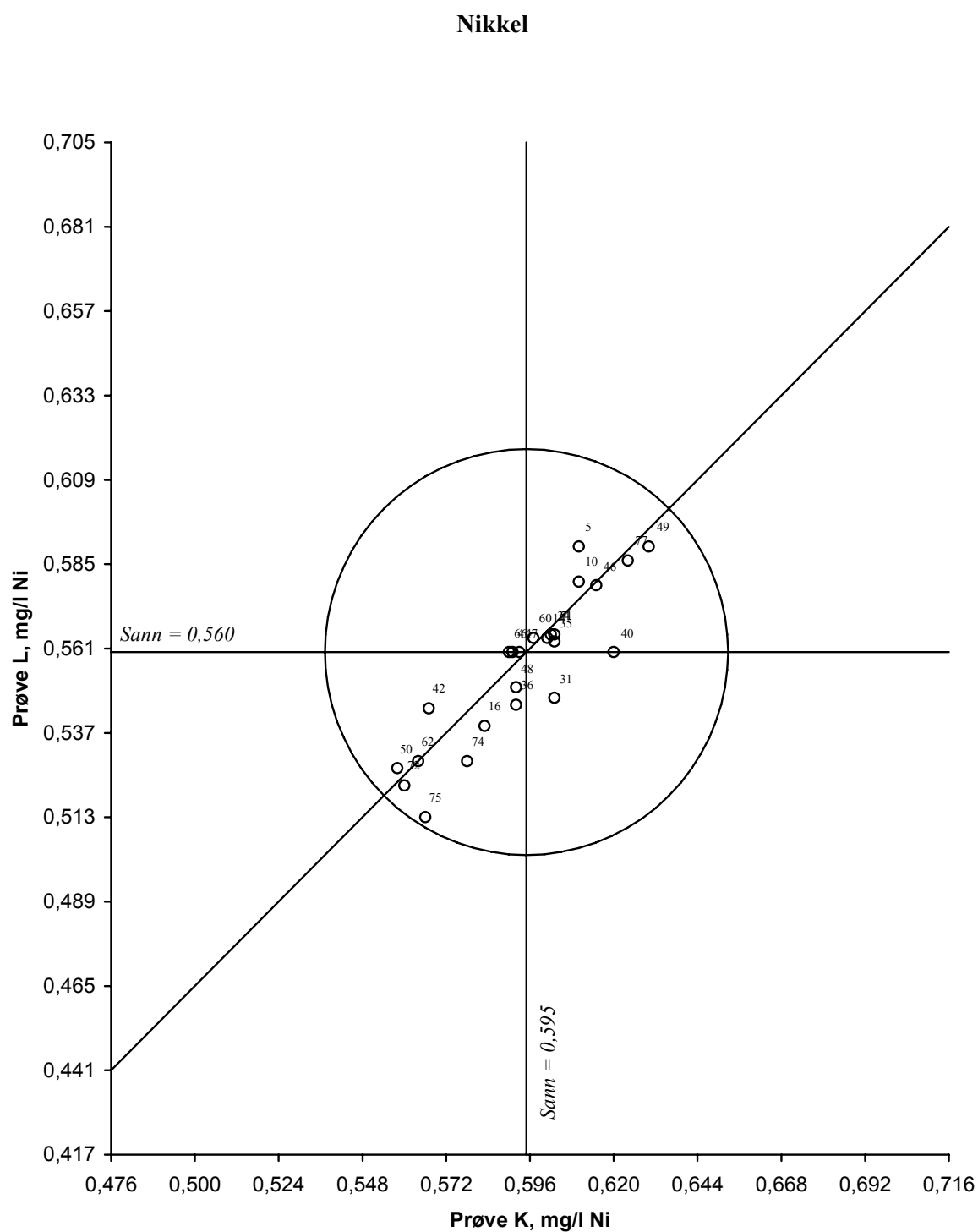
Mangan



Figur 32. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

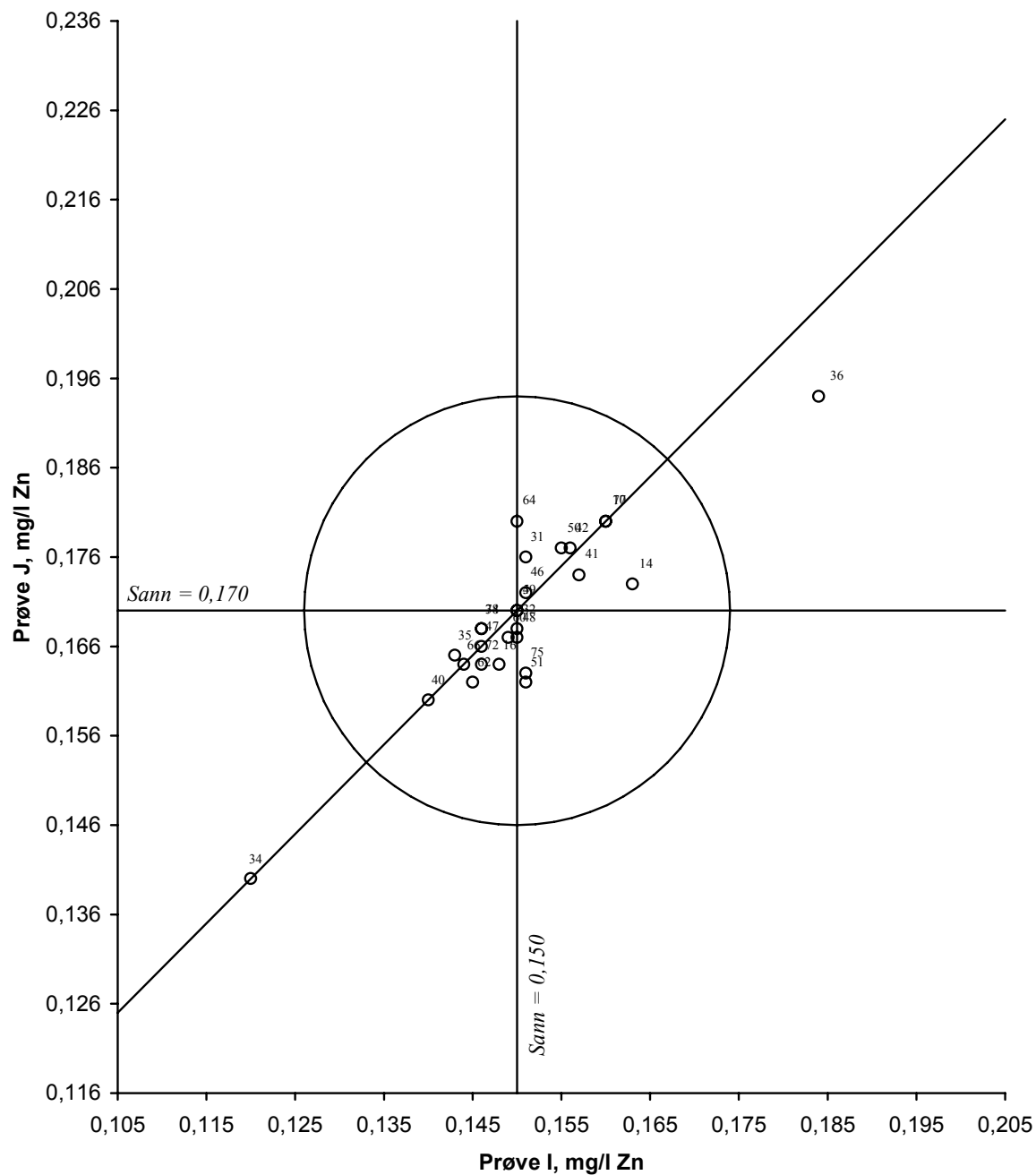


Figur 33. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

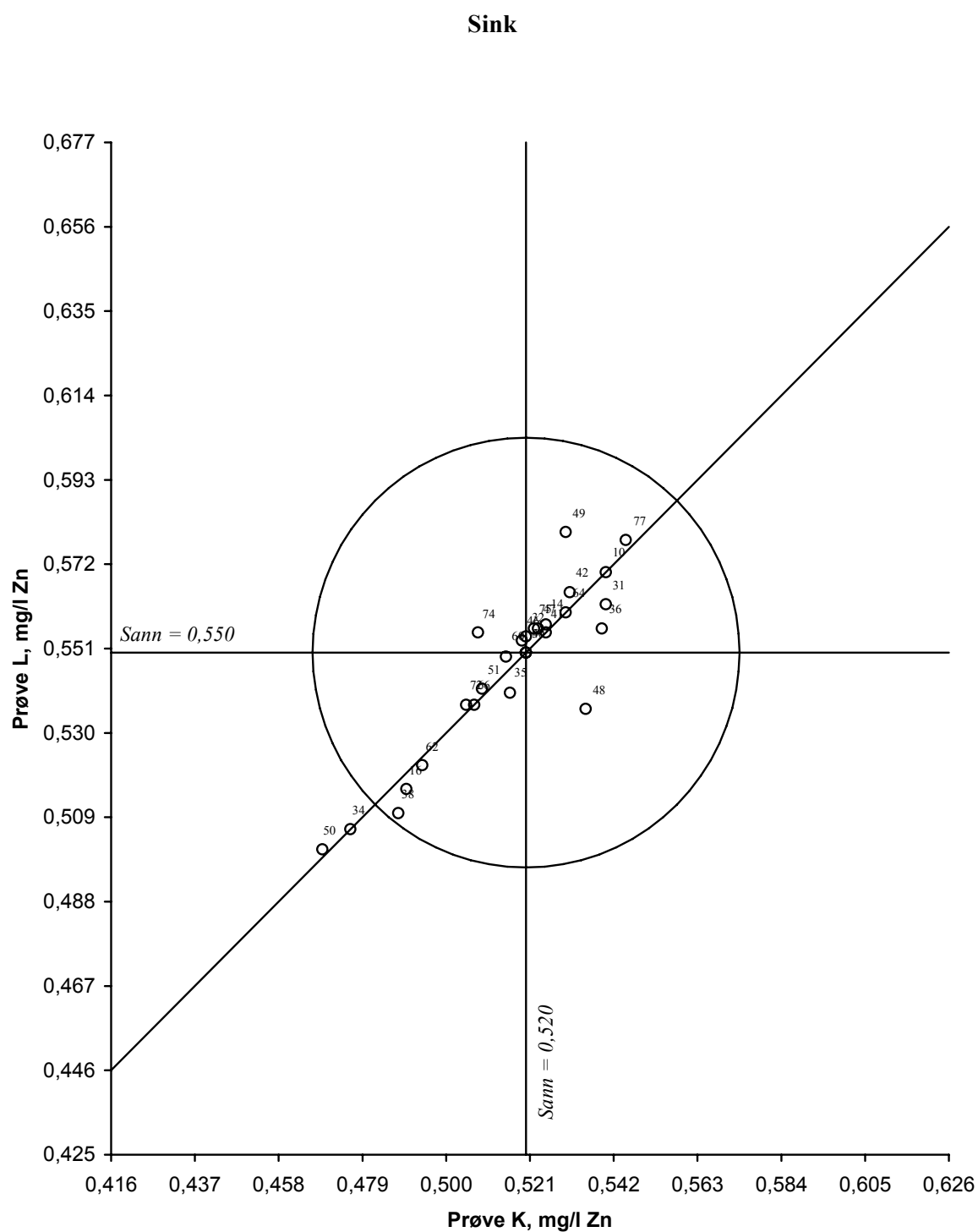


Figur 34. Youdendiagram for nikkel, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



Figur 35. Youdendiagram for sink, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



Figur 36. Youdendiagram for sink, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

4. Litteratur

- Dahl, I. 1989-2000: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 8901-9921*. 21 NIVA rapporter
- Sætre, T. 2000-2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0022-0023*. 2 NIVA rapporter
- Grung, M. 2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0124*. NIVA rapport 4417, 105 sider.
- Sætre, T., Grung, M. 2002: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0226*. NIVA rapport 4572, 107 sider.
- Sætre, T. 2003: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0227*. NIVA rapport 4635, 106 sider.
- Sætre, T. 2003: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0328*. NIVA rapport 4717, 115 sider.
- Sætre, T. 2004: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0329* NIVA rapport 4828, 104 sider.
- Sætre, T. 2004: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0430* NIVA rapport 4885, 121 sider.
- Dahl, I. 2005: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0431* NIVA rapport 5021, 125 sider.
- Dahl, I. 2005: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0532* NIVA rapport 5073, 121 sider.
- Dahl, I. 2006: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0533* NIVA rapport 5211, 121 sider.
- Dahl, I. 2006: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0634* NIVA rapport 5280, 121 sider.
- Dahl, I. 2007: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0635* NIVA rapport 5346, 117 sider.
- Dahl, I. 2007: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0736* NIVA rapport 5482, 122 sider.
- Dahl, I. 2008: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0737* NIVA rapport 5532, 119 sider.
- Dahl, I. 2008: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0838* NIVA rapport 5664, 121 sider.
- Hovind, H. m. fl.: 2006: *Intern kvalitetskontroll. Håndbok for Kjemiske Laboratorier*. NIVA rapport 5322-2006. ISBN 82-577-5054-9. 51 sider. (Oversettelse av NORDTEST REPORT TR 569)
- Youden, W.J., Steiner, E. H. 1975: *Statistical Manual of the Association of Official Analytical Chemists*. AOAC-publication 75-8867. 88s.

Vedlegg

A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon
Tolking av resultater
Årsaker til analysefeil

B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder
Fremstilling av vannprøver
Prøveutsendelse og rapportering
NIVAs kontrollanalyser
Behandling av SLPdata
Deltakere i SLP 0839

C. Datamateriale

Deltakernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler

Vedlegg A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltakerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning [Youden og Steiner 1975]. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. Resultatene for hvert prøvepar fremstilles grafisk ved at det enkelte laboratoriums resultater blir avsatt i diagrammet som et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer (figur 1-36).

Tolking av resultater

Presentasjonsformen gjør det mulig, på en grei måte, å skjelne mellom tilfeldige og systematiske feil hos deltakerne. De to linjer som viser prøvenes sanne verdier deler diagrammet i fire kvadranter. I et tenkt tilfelle der analysen utelukkende er påvirket av tilfeldige feil vil punktene fordele seg jevnt over kvadrantene. I praksis har de en tendens til å gruppere seg langs 45°-linjen som uttrykker differansen mellom de sanne verdier. Dette viser at deltakerne oftest gjør samme systematiske feil ved analyse av to nærstående prøver.

Grensen for akseptable resultater angis som en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom linjene som markerer sanne verdier. Avstanden fra det enkelte punkt til sirkelens sentrum er et mål for laboratoriets totale analysefeil. Avstanden parallelt med 45°-linjen viser bidraget fra de systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på linjen uttrykker bidraget fra tilfeldige feil. Totalfeilens størrelse er gitt ved avvikene for de to enkeltresultater i paret:

$$\text{Totalfeil} = \sqrt{(\text{Sann}_1 - \text{Res}_1)^2 + (\text{Sann}_2 - \text{Res}_2)^2}$$

Årsaker til analysefeil

Analysefeil kan inndeles i to hovedtyper [Hovind 1986]: Tilfeldige feil innvirker primært på presisjonen ved analysene, mens systematiske feil avgjør resultatenes nøyaktighet. I praksis vil avvik mellom et resultat og den sanne verdi skyldes en kombinasjon av de to feiltyper.

Tilfeldige feil skyldes uregelmessige og ukontrollerbare variasjoner i de utallige enkeltfaktorer som påvirker analyseresultatet: små endringer i reagensvolum, ulik reaksjonstid, vekslende kontaminering av utstyr, ustabile måleinstrumenter, avlesningsusikkerhet m.v.

Systematiske feil henger oftest sammen med forhold knyttet til selve metoden. De inndeles gjerne i konstante (absolutte) feil, som ikke påvirkes av konsentrasjonen, og proporsjonale (relative) feil, som er konsentrasjonsavhengige. De viktigste årsaker til konstante feil er at andre stoffer forstyrrer under analysen, pipetterings- og fortynningsfeil samt uriktig eller manglende blindprøvekorreksjon. Proporsjonale feil oppstår særlig hvis kalibreringskurven regnes som lineær i et konsentrasjonsområde hvor dette ikke er tilfelle eller når de syntetiske løsninger metoden kalibreres mot gir en annen helning på kurven enn under analyse av reelle prøver.

Noen feil kan gi seg både tilfeldige og systematiske utslag, f. eks. slike som beror på uheldig arbeidsteknikk eller annen svikt hos analytikeren. En spesiell type feil kan forekomme under automatiserte analyser gjennom at én prøve påvirker den neste (smitteeffekt).

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

SLPene dekker de vanligste analysevariabler i SFTs og fylkesmennenes miljøvern avdelingers kontrollprogram for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), kjemisk oksygenforbruk, biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

I utgangspunktet forutsettes at de deltagende laboratorier fortrinnsvis følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte varianter av standardene eller nyere instrumentelle teknikker anvendes. Alle metoder som ble benyttet ved SLP 0839 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert metode
Suspendert stoff, tørrestoff	NS 4733, 2. utg. NS-EN 872	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg.	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg.
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	NS 4748, 2. utg. Rørmetode/fotometri Rørmetode/titrimetri NS-ISO 6060	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av titrering Dikromat-oks. under reflux fulgt av titrering
Biokjemisk oksygenforbruk 5 d.	NS 4758 NS-EN 1899-1, elektrode	Manometrisk metode, NS 4758 Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode
Biokjemisk oksygenforbruk 7 d.	NS 4749, Winkler NS 4758 NS-EN 1899-1, elektrode	Fortynningsmetode, NS 4749, Winkler-titrering Manometrisk metode, NS 4758 Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode
Totalt organisk karbon	Astro 1850 Autoanalysator Shimadzu 5000 Dohrmann DC-190 Elementar highTOC Phoenix 8000 Skalar Formacs Skalar CA20 OI Analytical 1020A Dohrmann Apollo 9000 ANATOC Shimadzu TOC-Vcsn	UV/persulfat-oksidasjon (60-70°), Astro 1850 UV/persulfat-oks. (37°), Technicon met. 451-76W Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190 Katalyt. forbr. (900+1050°), Elementar highTOC UV/persulfat-oks., Dohrmann Phoenix 8000 Katalyt. forbr. (680-950°), Skalar Formacs TOC/TN UV/persulfat oksidasjon, Skalar Formacs LT Katalyt. forbr. (680-950°), OI Analytical 1020A Katalyt. forbr. (680°), Dohrmann Apollo 9000 UV oksidasjon i titandioxid suspensjon Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-Vcsn
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ NS-EN 1189 Enkel fotometri NS-EN ISO 6878	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Persulfat-oks. i surt miljø, NS-EN 1189 Forenklet fotometrisk metode Spektrofotometri

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA Enkel fotometri NS-EN ISO 11905-1 NS-EN 12260	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Forenklet fotometrisk metode Persulfat.-oks. i basisk miljø, NS-EN ISO 11905-1 Forbrenning, NS-EN 12260
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon NS-EN ISO 11885, 1. utg
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Jern	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen Enkel fotometri NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Kadmium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. utg
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. utg
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen Enkel fotometri NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. utg
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. utg

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. utg

Fremstilling av vannprøver

Ved SLPen ble det fremstilt tolv syntetiske vannprøver ved å sette kjente stoffmengder til deionisert vann. Hver analysevariabel inngikk i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Som referansematerialer for prøvesettene A–D og E–H ble det benyttet faste stoffer av kvalitet *pro analysi*. Sett I–L ble laget ved å fortynne løsninger for spektroskopisk analyse, produsert av BDH Laboratory Supplies og Spectrapure Standards. Tabell B2 viser hvilke materialer prøvene inneholdt.

Prøvene ble fremstilt i kanner av polyetylen og lagret to til tre uker i disse. To uker før distribusjon til deltakerne i SLPen ble det tappet et passende antall delprøver i 250 ml polyetylenflasker. Prøvesett E–H ble oppbevart i kjølerom i hele perioden, de to øvrige sett ved romtemperatur.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A – D	pH Suspendert stoff, tørrstoff Suspendert stoff, gløderest	Dikaliumhydrogenfosfat, natriumdihydrogenfosfat Kaolin, MikrokrySTALLINSK cellulose	Ingen
E – H	Kjemisk oks. forbr. (COD _{Cr}) Biologisk oks. forbr. Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat, Kaliumdihydrogenfosfat, Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat, Kaliumnitrat, Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin- tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I – L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	Al(NO ₃) ₃ , 1000mg/l Al Pb(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Pb Fe(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Fe Cd(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cd Cu(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cu Cr metall i 2,5% HNO ₃ + 0,1% HCl, 1000 mg/l Cr Mn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Mn Ni(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Ni Zn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Zn	10 ml 7M HNO ₃ pr. liter

Prøveutsendelse og rapportering

Invitasjon og praktisk informasjon om gjennomføring av SLPen ble distribuert 28. august 2008 og prøver sendt 20. oktober 2008 til 77 påmeldte laboratorier. Påmeldingen foregikk over Internett etter å ha mottatt brukeridentitet og passord. Deltakerne ble anmodet om å lagre prøvesett E–H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

For suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor og totalnitrogen oppga NIVA maksimale konsentrasjoner i prøvene, kfr. tabell B3. Hensikten var å sette deltakerne i stand til å velge gunstig fortynning og/eller prøveuttak. Det ble videre opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I–L var tilpasset metodene atomabsorpsjon i flamme og ICP-AES.

Svarfristen var 21. november 2008. Samtlige deltakerne leverte analyseresultater. Ved NIVAs brev av 8. desember 2008 ble det gitt en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme i gang med nødvendig feilsøking. Rapporteringen av resultater ble foretatt ved at deltakerne benyttet Internett etter å ha fått tilsendt brukeridentitet og passord.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimale konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 500	CD: 300
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 1700	GH: 350
Totalfosfor	mg/l P	EF: 2	GH: 8
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 5	GH: 20

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av SLPen ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett meget godt samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltakernes medianverdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B4.

Tabell B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std. avvik	Antall
pH	A		8,08	8,05	0,00	3
	B		7,96	7,93	0,00	3
	C		5,32	5,32	0,01	3
	D		5,45	5,46	0,02	3
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	418	419	435	5	3
	B	428	431	444	5	3
	C	261	255	265	4	3
	D	252	245	256	1	3
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	183	190	198	1	3
	B	187	194	203	10	5
	C	114	114	123	1	3
	D	110	111	117	4	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median- verdi	NIVAS kontrollresultater		
				Middelverdi	Std. avvik	Antall
Kjem. oks.forbruk (COD _{Cr}), mg/l O	E	1510	1510	1500	11	3
	F	1370	1370	1370	9	3
	G	209	210	206	1	3
	H	196	195	192	3	3
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, mg/l O	E	1057	1009			
	F	958	951			
	G	139	138			
	H	129	125			
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, mg/l O	E	1110	1050			
	F	1010	965			
	G	146	141			
	H	136	133			
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	602	607	604	24	3
	F	546	555	552	2	3
	G	82,7	83,1	81	0	3
	H	77,3	77,6	73	1	3
Totalfosfor, mg/l P	E	1,02	1,04	1,00	0,02	3
	F	1,14	1,15	1,13	0,02	3
	G	6,10	6,04	5,90	0,16	3
	H	6,35	6,35	6,11	0,12	3
Totalnitrogen, mg/l N	E	2,76	2,69	2,23	0,09	5
	F	3,13	3,12	2,66	0,10	5
	G	16,7	16,9	15,9	0,5	3
	H	17,4	17,4	16,2	0,6	3
Aluminium, mg/l Al	I	0,165	0,158	0,166	0,006	3
	J	0,187	0,182	0,190	0,004	3
	K	0,572	0,559	0,568	0,015	3
	L	0,605	0,591	0,596	0,012	3
Bly, mg/l Pb	I	0,126	0,124	0,121	0,004	3
	J	0,140	0,138	0,139	0,002	3
	K	0,476	0,471	0,472	0,009	3
	L	0,504	0,497	0,497	0,010	3
Jern, mg/l Fe	I	0,360	0,355	0,356	0,008	3
	J	0,312	0,307	0,312	0,004	3
	K	2,04	2,05	2,02	0,027	3
	L	1,92	1,92	1,89	0,038	3
Kadmium 419mg/l Cd	I	0,036	0,036	0,035	0,000	3
	J	0,040	0,038	0,040	0,001	3
	K	0,136	0,136	0,135	0,002	3
	L	0,144	0,144	0,143	0,004	3
Kobber, mg/l Cu	I	0,288	0,282	0,288	0,002	3
	J	0,320	0,313	0,320	0,004	3
	K	1,09	1,09	1,09	0,015	3
	L	1,15	1,13	1,14	0,015	3
Krom, mg/l Cr	I	0,090	0,088	0,090	0,002	3
	J	0,078	0,078	0,078	0,002	3
	K	0,510	0,510	0,510	0,006	3
	L	0,480	0,481	0,477	0,008	3
Mangan, mg/l Mn	I	0,210	0,210	0,213	0,004	3
	J	0,238	0,238	0,243	0,002	3
	K	0,728	0,726	0,735	0,007	3
	L	0,770	0,771	0,775	0,013	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAS kontrollresultater		
				Middelverdi	Std. avvik	Antall
Nikkel, mg/l Ni	I	0,105	0,105	0,104	0,003	3
	J	0,091	0,090	0,091	0,001	3
	K	0,595	0,595	0,596	0,016	3
	L	0,560	0,560	0,559	0,014	3
Sink, mg/l Zn	I	0,150	0,150	0,150	0,003	3
	J	0,170	0,168	0,171	0,002	3
	K	0,520	0,520	0,516	0,008	3
	L	0,550	0,553	0,544	0,014	3

Behandling av SLPdata

Påmelding og registrering av analyseresultater er foretatt på *Internett*.

Internett Explorer Versjon 6.0.2900.2180.xpsp_sp2_gdr.070227-2254

Ved registrering og behandling av data fra SLPene brukes følgende programvare:

Microsoft Office Access 2003

Microsoft Office Excel 2003

Microsoft Office Word 2003

Administrativ informasjon om deltakerne og samtlige data fra de enkelte SLPer lagres i *Oracle* database. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og produseres grunnlag for figurer og tabeller i *Access*. *Access* blir dessuten benyttet ved søking i databasen og til generering av adresse-lister. *Excel* brukes ved registrering av laboratorienes analyseresultater samt til fremstilling av Youendidiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i *Word*.

Analyseresultater behandles etter disse reglene: Resultatpar hvor én eller begge verdier avviker mer enn 50 % fra sann verdi forkastes. Av gjenstående data finnes middelverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ utelates før endelig beregning av middelverdi, standardavvik og andre statistiske parametre.

Deltakernes resultater – ordnet etter stigende identitetsnummer – er sammenstilt i tabell C1. Statistisk materiale fra den siste beregningsomgangen er oppført i tabellene C2.1 - C2.18. Resultatene listes etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater merkes med U.

Deltakere i SLP 0839

AXELLIA
Boliden Odda AS
Borregaard Industries Ltd.
Chemlab Services A/S
Chemring Nobel AS - High Energy Materials
denofa A/S
Dynea ASA, Laboratorium renseanlegg
Elkem Aluminium Lista
Elkem Aluminium Mosjøen
Elkem ASA - Bremanger Smelteverk
Eramet Norway A/S - Porsgrunn
Eramet Norway A/S - Sauda
Esso Norge A/S, Laboratoriet Slagen
Eurofins Labnett, Skien
Eurofins Norge A/S, Laboratoriet
Eurofins Norsk Miljøanalyse AS, Avd. Moss
Eurofins Norsk Miljøanalyse AS, Avd. Stavanger
Fiskeriforskning, Avd. SSF
Fjord-Lab AS
FMC Biopolymer A/S
Glomma Papp A/S
Hardanger Miljøsester AS
Hellefoss A/S
Huhtamaki Norway AS
Idun Industri A/S
INEOS, Kvalitetskontrollen
INEOS Norge AS, Klor/VCM-laboratoriet
Intertek West Lab
IVAR IKS
Jotun A/S, Analyselaboratoriet
K. A. Rasmussen A/S
Karmøy Industripark. Driftslaboratoriet
Kraft Foods Avd. Disenå
Kronos Titan A/S
Kvalitetskontrollen Hydro Polymers A.S.
Kystlab AS, avd. Molde
LabNett Hamar
LabNett Stjørdal
Mat- og Miljølab AS
Miljøteknikk Terrateam AS
Mjøslab IKS
Nedre Romerike Vannverk IKS, Noranalyse
NOAH Holding AS, Langøya
Nordic Paper Greaser AS
Noretyl Rafnes
Norsk Matanalyse
Norske Skog Follum
Norske Skog Saugbrugs
Norske Skog Skogn
O. Mustad
Oslo kommune, vann- og avløpsetaten
Papir og Fiberinstituttet AS
Peterson Linerboard
Peterson Linerboard A/S - Moss
PREBIO A/S, Avd. Namdal

Ringnes Arendals Bryggeri
Ringnes A/S
Ringnes A/S - E. C. Dahls Bryggeri
SCA Hygiene Products AS, Avd. Drammen
SiC Processing AS
StatoilHydro ASA, Tjeldbergodden Metanol
StatoilHydro ASA, Hammerfest LNG
StatoilHydro Kollsnes, Troll gassanlegg
StatoilHydro Kårstø
StatoilHydro Petroleum AS, Stureterminalen
Södra Cell Folla
Södra Cell Tofte AS
Teknologisk Institutt as
Tine Midt-Norge, avd. Tunga
Tinfos Titan & Iron KS
Titania A/S
Trondheim Kommune, Analysesenteret
Vafos A/S
Vannlaboratoriet A/S
Xstrata Nikkelverk A/S
YARA Porsgrunn, Nitrogenlaboratoriet
ØMM-Lab AS

Vedlegg C. Datamateriale

Tabell C1. Deltakernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Suspendert stoff, gl.rest, mg/l				Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	8,22	8,10	5,52	5,37	424	444	264	259					1558	1434	220	213
2	8,05	8,01	5,38	5,57	439	447	271	259					1544	1384	195	151
3	8,00	7,88	5,33	5,47	431	444	267	263	208	225	152	132				
4	8,06	7,94	5,32	5,46	400	420	245	230	160	155	90	70				
5	8,09	7,97	5,32	5,47	433	414	240	235					1480	1359	197	187
6	8,12	8,01	5,37	5,48	424	433	259	248					1466	1342	180	172
7	8,30	8,20	5,40	5,50									1446	1316	173	154
8	8,08	7,95	5,33	5,45												
9	8,11	8,00	5,35	5,48												
10	8,01	7,97	5,40	5,49	415	426	258	246	230	235	144	135				
11	8,05	7,93	5,14	5,35	422	440	262	253					1495	1359	211	195
12	8,06	7,94	5,28	5,44	436	450	269	258	201	210	122	116	1510	1350	214	201
13	8,08	7,95	5,33	5,47	413	417	252	241	163	162	97	91	1470	1332	211	189
14	8,11	8,01	5,28	5,43	431	448	260	251	199	201	112	112	1460	1340	210	208
15													1533	1405	212	196
16	8,00	7,88	5,40	5,56	413	418	249	234								
17					443	450	264	264	202	203	121	120				
19	8,13	8,01	5,40	5,54					444	428	251	241	1548	1408	212	198
20	8,10	8,01	5,62	5,52	393	406	250	237					1548	1385	217	216
21	8,05	7,92	5,31	5,48	408	426	250	238					1524	1390	204	194
22	8,09	7,97	5,26	5,41	429	448	266	256	194	208	120	117				
23					381	408	246	239	181	196	114	113	1508	1370	178	166
24	7,84	7,88	4,99	5,14	419	441	264	258	237	248	149	147	1562	1413	220	214
25	8,02	7,91	5,33	5,46	423	435	264	251	189	194	116	111	1476	1350	199	184
26	8,10	8,00	5,30	5,40	428	435	261	250	185	186	109	104	1420	1292	184	157
27	8,04	7,93	5,25	5,42	412	431	248	243					1482	1338	202	186
28					430	437	250	237					1492	1328	194	181
29					456	468	284	248								
30	8,53	8,41	5,32	5,48	176	175	105	115	398	408	242	255	1586	1424	221	198
31	8,14	8,04	5,33	5,45	417	444	267	256	225	240	146	140	1553	1408	207	202
32	8,10	7,98	5,31	5,46	424	446	266	257					1525	1382	212	197
33					431	439	255	245	196	200	113	107	1694	1576	221	195
34	8,40	8,10	5,30	5,50												
35	8,09	7,97	5,34	5,44												
36	8,10	7,90	5,30	5,50												
37					419	438	249	244								
38	8,19	8,03	5,21	5,37	423	428	255	245								
39	8,08	7,97	5,34	5,50												
40	8,11	7,95	5,39	5,45	432	437	265	254								
41																
42	8,07	7,95	5,30	5,42	364	437	258	250	171	189	106	104				

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Suspendert stoff, gl.rest, mg/l				Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
43					419	433	256	248								
44					429	436	263	251								
45	8,07	7,96	5,35	5,47	418	430	459	245	210	241	122	119				
46	8,11	7,99	5,33	5,47	430	440	260	250	190	190	120	110	1470	1348	217	193
47																
48	8,08	7,97	5,30	5,45					32	0	0	24	1510	1400	210	194
49	8,15	8,02	5,31	5,46	412	425	254	244					1475	1340	190	160
50	8,07	7,96	5,50	5,50	410	430	250	240	170	180	100	100	1513	1343	228	215
51	8,12	8,01	5,34	5,42	398	407	249	239					1640	1530	230	210
52	8,26	8,12	8,31	5,47									1710	1560	227	209
53	7,97	7,86	5,28	5,41	404	404	234	242					1594	1430	209	195
54	8,04	7,94	5,32	5,46	405	412	242	233					1330	1170	208	188
55	8,01	7,95	5,29	5,43												
56	8,11	7,99	5,28	5,46									1502	1356	191	191
57	8,03	7,92	5,26	5,41	397	405	241	210					1499	1434	240	210
58	8,16	8,05	5,35	5,50	406	412	243	232					1485	1342	194	187
59	8,10	8,00	5,30	5,40	352	360	228	232								
60	8,04	7,93	5,28	5,40	422	431	254	239	257	266	187	177				
61	8,23	8,10	5,24	5,35												
62	8,12	7,97	5,20	5,31												
63	8,07	7,96	5,36	5,50	429	441	255	247					1620	1485	226	204
64	8,06	7,95	5,32	5,48	394	492	244	190					1522	1381	227	187
65	8,04	7,93	5,29	5,45												
66	8,07	7,96	5,27	5,45												
67	7,89	7,80	5,30	5,44									1520	1352	209	215
68	8,05	7,94	5,25	5,40	429	429	263	254								
69	8,08	7,96	5,31	5,43	417	422	249	233					1608	1400	224	207
70	8,13	7,98	5,31	5,45	403	422	258	245	168	179	109	105	1580	1365	184	176
71	8,07	7,93	5,28	5,43	370	418	262	246	162	174	112	104	1500	1400	320	190
72	8,07	7,95	5,33	5,45	425	434	255	241	178	184	107	97	1481	1315	207	195
73	8,06	7,94	5,32	5,45	408	404	255	238	197	189	124	117	1445	1291	192	178
74	8,04	7,92	5,28	5,43	404	416	254	240	166	178	108	100				
75	8,09	7,97	5,32	5,47	385	404	239	229	156	165	97	90				
77	8,09	7,97	5,33	5,48	420	430	260	240					1490	1370	218	200

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbruk 5 d., mg/l O				Biokj. oks.forbruk 7 d., mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
1	1240	1125	176	155									0,98	1,11	6,02	6,36
2													1,04	1,14	6,14	6,50
3																
4									603	552	80,2	74,1	1,30	1,13	5,80	5,90
5	748	836	93	118	912	948	129	129					1,05	1,16	5,85	6,34
6	938	780	125	107									1,12	1,24	6,58	7,03
7									656	603	90,3	79,8	1,40	1,30	6,00	6,10
8									524	474	73,1	68,2	1,00	1,20	6,00	6,40
9									653	558	82,0	79,9				
10									608	554	82,0	76,0				
11									638	588	88,1	82,0				
12	954	870	139	112	1070	955	151	133	598	552	83,2	78,1	0,83	0,98	5,95	6,29
13													1,22	1,27	6,05	6,30
14	1037	979	143	131	1057	997	145	141	606	552	83,0	76,0	0,98	1,13	5,92	6,16
15																
16																
17																
19													1,00	1,12	6,09	6,39
20													0,25	0,31	6,16	6,12
21													0,95	1,10	6,00	6,10
22																
23													0,40	0,60	5,30	5,50
24													1,23	1,29	6,26	6,54
25													1,05	1,15	5,94	6,19
26													3,29	2,86	6,04	6,29
27																
28													0,99	1,17	6,04	6,36
29																
30													0,04	0,10	5,90	6,30
31													1,33	1,18	6,46	6,73
32													2,85	3,00	5,30	4,40
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46	1040	980	155	145	1040	980	140	140	633	581	87,0	84,3	0,94	1,00	6,10	6,50

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbruk 5 d., mg/l O				Biokj. oks.forbruk 7 d., mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
47																
48													9,80	11,00	6,50	6,70
49									632	575	87,0	83,0	1,08	1,22	6,34	6,62
50									581	520	79,8	73,8				
51													0,98	1,09	6,01	5,97
52																
53																
54																
55																
56																
57													1,36	1,36	6,10	6,60
58																
59									596	541	84,0	78,0				
60																
61									670	520	100,0	78,0				
62																
63																
64													0,99	1,11	4,60	6,32
65									613	555	82,0	74,0				
66													2,90	3,32	16,60	17,70
67													1,05	1,15	5,84	5,80
68									625	567	87,0	77,0				
69																
70													1,40	1,90	6,10	6,60
71	1050	1000	146	128	1100	1050	155	135					1,08	1,24	6,42	6,77
72					1021	962	141	128	579	561	79,7	73,4	1,03	1,15	5,84	6,09
73	1120	936	137	137	1190	1040	152	147					0,93	1,14	6,25	6,39
74																
75	980	965	122	122	1050	965	128	122	602	556	82,3	77,4	1,10	1,23	6,15	6,46
77	850	780	120	110	900	820	130	120	593	541	86,5	77,8	1,01	1,11	5,65	6,11

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3																
4	3,11	3,29	17,6	18,4												
5	2,12	2,57	15,8	16,1	0,151	0,150	0,543	0,553	0,106	0,131	0,448	0,476	0,360	0,320	2,19	1,93
6	2,93	3,27	15,4	16,1												
7			17,1	17,5												
8																
9													0,360	0,300	2,08	1,95
10	2,70	3,10	19,0	20,0	0,150	0,170	0,500	0,500	0,120	13,000	0,480	0,510	0,360	0,310	2,10	2,00
11	2,84	3,17	16,9	17,7												
12	3,04	2,58	16,2	17,0												
13																
14	2,42	2,58	16,2	16,1	0,154	0,182	0,548	0,582	0,125	0,135	0,466	0,493	0,365	0,313	2,03	1,90
15																
16					0,150	0,173	0,539	0,554	0,133	0,143	0,479	0,488	0,340	0,298	1,98	1,84
17																
19																
20	2,97	3,49	17,0	17,7												
21													0,380	0,335	2,15	1,98
22																
23	2,60	3,80	16,2	17,2												
24	3,65	4,32	17,0	17,6												
25	2,67	2,98	16,5	17,0												
26	4,95	3,37	16,9	14,7												
27																
28																
29																
30																
31	2,70	3,00	16,6	17,0	0,168	0,193	0,595	0,608	0,126	0,144	0,494	0,512	0,355	0,319	2,09	1,93
32													0,366	0,314	2,02	1,89
33																
34									0,151	0,172	0,475	0,504	0,346	0,291	1,95	1,84
35					1,570	0,185	0,544	0,568	0,123	0,142	0,483	0,505	0,355	0,324	2,01	1,88
36					0,160	0,181	0,545	0,564	0,123	0,137	0,468	0,484	0,350	0,305	2,00	1,83
37																
38																
39					0,130	0,220	0,570	0,600					0,310	0,370	2,08	1,95
40									0,131	0,140	0,470	0,490	0,356	0,310	2,09	1,91
41					0,161	0,180	0,569	0,612	0,118	0,138	0,478	0,513	0,363	0,317	2,09	1,98
42													0,417	0,333	2,04	1,93
43																
44																
45																
46	2,50	2,90	17,5	18,2	0,176	0,203	0,618	0,652	0,127	0,141	0,487	0,517	0,353	0,313	2,09	1,98

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
47					0,098	0,106	0,488	0,509	0,111	0,111	0,461	0,487	0,278	0,101	1,86	1,66
48	2,10	2,40	12,4	12,5	0,147	0,161	0,544	0,558					0,352	0,292	2,01	1,85
49	2,45	3,04	16,9	17,4	0,200	0,220	0,580	0,690	0,130	0,140	0,490	0,520	0,370	0,320	2,09	2,04
50					0,148	0,248	0,557	0,553	0,110	0,123	0,420	0,442	0,321	0,271	1,87	1,77
51	2,26	2,61	16,6	17,7	0,166	0,183	0,578	0,609	0,122	0,134	0,471	0,498	0,358	0,305	2,05	1,92
52																
53																
54																
55																
56																
57																
58																
59	2,62	3,43	18,8	19,4												
60					0,149	0,170	0,541	0,577	0,124	0,136	0,470	0,497				
61																
62					0,156	0,176	0,556	0,575	0,119	0,131	0,451	0,475	0,347	0,301	1,98	1,86
63					0,087	0,103	0,395	0,420	0,112	0,132	0,455	0,468	0,345	0,270	0,42	0,39
64																
65																
66	1,14	1,24	6,2	6,4	0,221	0,243	0,583	0,623	0,114	0,128	0,474	0,508	0,333	0,286	2,06	1,94
67																
68																
69																
70	5,00	4,00	17,0	17,0												
71	3,71	3,83	21,2	22,2												
72	3,22	3,58	18,0	18,5	0,162	0,182	0,567	0,600	0,121	0,138	0,458	0,495	0,349	0,302	2,00	1,89
73	2,59	2,96	16,2	16,9	0,487	0,413	0,944	0,940								
74					0,165	0,188	0,577	0,619	0,129	0,142	0,484	0,511	0,349	0,307	2,04	1,93
75	2,79	3,24	16,2	16,6	0,161	0,181	0,560	0,622	0,128	0,135	0,455	0,496	0,339	0,301	2,05	1,92
77	2,68	3,13	17,4	18,1	0,166	0,191	0,575	0,599	0,139	0,156	0,529	0,569	0,369	0,325	2,14	2,00

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3																
4																
5	0,028	0,033	0,101	0,110	0,290	0,320	1,08	1,15	0,086	0,074	0,550	0,530	0,220	0,240	0,740	0,790
6																
7																
8																
9																
10	0,020	0,030	0,130	0,140	0,280	0,300	1,10	1,12	0,090	0,070	0,510	0,490	0,220	0,250	0,740	0,790
11																
12																
13																
14	0,034	0,037	0,129	0,136	0,265	0,272	1,00	1,07	0,090	0,078	0,513	0,487	0,208	0,232	0,718	0,770
15																
16	0,035	0,038	0,133	0,144	0,282	0,297	1,05	1,09	0,086	0,075	0,492	0,455	0,201	0,229	0,683	0,725
17																
19																
20																
21													0,190	0,215	0,670	0,710
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31	0,036	0,041	0,140	0,146	0,277	0,321	1,10	1,14	0,088	0,079	0,514	0,473	0,207	0,243	0,746	0,774
32					0,284	0,313	1,10	1,14					0,205	0,232	0,704	0,743
33																
34	0,039	0,044	0,136	0,145	0,151	0,180	0,97	1,05	0,100	0,094	0,531	0,507	0,204	0,228	0,709	0,751
35	0,036	0,041	0,137	0,145	0,272	0,305	1,06	1,11	0,088	0,081	0,510	0,475	0,211	0,245	0,736	0,772
36	0,039	0,042	0,137	0,142	0,274	0,308	1,06	1,10	0,088	0,078	0,497	0,462	0,210	0,240	0,734	0,756
37																
38													0,124	0,147	0,678	0,726
39																
40	0,035	0,037	0,138	0,142	0,280	0,310	1,08	1,11					0,210	0,230	0,700	0,760
41	0,035	0,038	0,136	0,143	0,280	0,313	1,09	1,13	0,090	0,079	0,511	0,485	0,206	0,233	0,726	0,785
42					0,286	0,327	1,14	1,19	0,110	0,093	0,525	0,538	0,222	0,251	0,762	0,811
43																
44																
45																
46	0,037	0,041	0,141	0,149	0,283	0,318	1,09	1,15	0,090	0,079	0,517	0,486	0,214	0,244	0,742	0,786

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
47	0,036	0,041	0,135	0,145	0,281	0,306	1,04	1,08	0,085	0,087	0,510	0,485	0,213	0,241	0,736	0,786
48	0,032	0,034	0,116	0,122	0,284	0,307	1,10	1,14	0,052	0,037	0,484	0,451	0,212	0,227	0,695	0,741
49	0,036	0,040	0,138	0,144	0,270	0,290	1,02	1,10	0,090	0,080	0,510	0,480	0,220	0,250	0,780	0,820
50	0,032	0,036	0,126	0,134	0,271	0,302	1,03	1,11	0,085	0,072	0,471	0,446	0,196	0,220	0,686	0,729
51	0,036	0,038	0,133	0,141	0,318	0,327	1,14	1,20	0,088	0,076	0,505	0,475	0,208	0,233	0,732	0,771
52																
53																
54																
55																
56																
57																
58																
59																
60					0,289	0,316	1,09	1,16	0,089	0,077	0,507	0,481	0,207	0,234	0,719	0,766
61																
62	0,035	0,038	0,130	0,138	0,279	0,310	1,06	1,11	0,087	0,075	0,494	0,461	0,207	0,235	0,720	0,759
63	0,037	0,040	0,136	0,146	0,252	0,280	0,95	1,02	0,065	0,056	0,377	0,356	0,203	0,232	0,714	0,781
64																
65																
66	0,034	0,038	0,140	0,148	0,287	0,318	1,06	0,11	0,086	0,074	0,496	0,467	0,212	0,238	0,726	0,768
67																
68																
69																
70																
71																
72	0,035	0,038	0,133	0,142	0,299	0,328	1,11	1,17	0,089	0,075	0,494	0,468	0,212	0,239	0,725	0,770
73	0,032	0,034														
74	0,036	0,400	0,135	0,143	0,291	0,323	1,10	1,19	0,090	0,078	0,514	0,494	0,211	0,238	0,741	0,796
75	0,037	0,040	0,138	0,150	0,288	0,326	1,09	1,17	0,087	0,079	0,562	0,529	0,215	0,239	0,802	0,860
77	0,038	0,043	0,143	0,152	0,287	0,318	1,09	1,14	0,092	0,080	0,522	0,493	0,217	0,249	0,760	0,798

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn				Lab. nr.	Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L		I	J	K	L	I	J	K	L
1									46	0,106	0,093	0,615	0,579	0,151	0,172	0,519	0,553
2									47	0,108	0,090	0,593	0,560	0,146	0,166	0,523	0,556
3									48	0,107	0,090	0,592	0,550	0,150	0,167	0,535	0,536
4									49	0,110	0,090	0,630	0,590	0,150	0,170	0,530	0,580
5	0,100	0,110	0,610	0,590	0,150	0,170	0,520	0,550	50	0,096	0,081	0,558	0,527	0,155	0,177	0,469	0,501
6									51	0,107	0,092	0,603	0,565	0,151	0,162	0,509	0,541
7									52								
8									53								
9									54								
10	0,100	0,080	0,610	0,580	0,160	0,180	0,540	0,570	55								
11									56								
12									57								
13									58								
14	0,112	0,092	0,601	0,564	0,163	0,173	0,525	0,557	59								
15									60	0,104	0,090	0,597	0,564	0,149	0,167	0,515	0,549
16	0,097	0,092	0,583	0,539	0,148	0,164	0,490	0,516	61								
17									62	0,100	0,085	0,564	0,529	0,145	0,162	0,494	0,522
19									63	0,078	0,067	0,452	0,428	0,063	0,097	0,041	0,102
20									64					0,150	0,180	0,530	0,560
21									65								
22									66	0,112	0,097	0,590	0,560	0,144	0,164	0,507	0,537
23									67								
24									68								
25									69								
26									70								
27									71								
28									72	0,102	0,089	0,560	0,522	0,146	0,164	0,505	0,537
29									73								
30									74	0,105	0,090	0,578	0,529	0,146	0,168	0,508	0,555
31	0,104	0,092	0,603	0,547	0,151	0,176	0,540	0,562	75	0,095	0,083	0,566	0,513	0,151	0,163	0,522	0,556
32					0,150	0,168	0,520	0,554	77	0,107	0,095	0,624	0,586	0,160	0,180	0,545	0,578
33																	
34	0,107	0,078	0,602	0,565	0,120	0,140	0,476	0,506									
35	0,105	0,096	0,603	0,563	0,143	0,165	0,516	0,540									
36	0,102	0,089	0,592	0,545	0,184	0,194	0,539	0,556									
37																	
38					0,146	0,168	0,488	0,510									
39																	
40	0,099	0,082	0,620	0,560	0,140	0,160	0,520	0,550									
41	0,107	0,092	0,591	0,560	0,157	0,174	0,525	0,555									
42	0,105	0,085	0,567	0,544	0,156	0,177	0,531	0,565									
43																	
44																	
45																	

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	0,46
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	8,08	Standardavvik	0,07
Middelverdi	8,08	Relativt standardavvik	0,9%
Median	8,08	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	7,84	63	8,07	9	8,11
67	7,89	72	8,07	56	8,11
53	7,97	66	8,07	46	8,11
3	8,00	42	8,07	14	8,11
16	8,00	45	8,07	40	8,11
55	8,01	71	8,07	62	8,12
10	8,01	50	8,07	6	8,12
25	8,02	69	8,08	51	8,12
57	8,03	8	8,08	70	8,13
60	8,04	13	8,08	19	8,13
65	8,04	48	8,08	31	8,14
74	8,04	39	8,08	49	8,15
54	8,04	77	8,09	58	8,16
27	8,04	22	8,09	38	8,19
2	8,05	75	8,09	1	8,22
21	8,05	5	8,09	61	8,23
11	8,05	35	8,09	52	8,26
68	8,05	59	8,10	7	8,30
64	8,06	36	8,10	34	8,40 U
73	8,06	32	8,10	30	8,53 U
4	8,06	20	8,10		
12	8,06	26	8,10		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	0,40
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	7,96	Standardavvik	0,06
Middelverdi	7,97	Relativt standardavvik	0,8%
Median	7,96	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

67	7,80	42	7,95	46	7,99
53	7,86	8	7,95	59	8,00
24	7,88	13	7,95	26	8,00
3	7,88	55	7,95	9	8,00
16	7,88	40	7,95	14	8,01
36	7,90	50	7,96	2	8,01
25	7,91	63	7,96	20	8,01
57	7,92	69	7,96	51	8,01
21	7,92	45	7,96	6	8,01
74	7,92	66	7,96	19	8,01
71	7,93	39	7,97	49	8,02
11	7,93	48	7,97	38	8,03
65	7,93	62	7,97	31	8,04
27	7,93	22	7,97	58	8,05
60	7,93	10	7,97	61	8,10
4	7,94	35	7,97	1	8,10
68	7,94	75	7,97	34	8,10 U
12	7,94	77	7,97	52	8,12
73	7,94	5	7,97	7	8,20
54	7,94	32	7,98	30	8,41 U
72	7,95	70	7,98		
64	7,95	56	7,99		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	0,38
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	5,32	Standardavvik	0,06
Middelverdi	5,32	Relativt standardavvik	1,1%
Median	5,32	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	4,99 U	34	5,30	8	5,33
11	5,14	48	5,30	31	5,33
62	5,20	26	5,30	39	5,34
38	5,21	59	5,30	51	5,34
61	5,24	69	5,31	35	5,34
68	5,25	70	5,31	9	5,35
27	5,25	21	5,31	58	5,35
57	5,26	49	5,31	45	5,35
22	5,26	32	5,31	63	5,36
66	5,27	75	5,32	6	5,37
14	5,28	64	5,32	2	5,38
71	5,28	4	5,32	40	5,39
56	5,28	5	5,32	7	5,40
12	5,28	54	5,32	10	5,40
53	5,28	30	5,32	19	5,40
60	5,28	73	5,32	16	5,40
74	5,28	72	5,33	50	5,50
55	5,29	25	5,33	1	5,52
65	5,29	46	5,33	20	5,62 U
67	5,30	13	5,33	52	8,31 U
42	5,30	77	5,33		
36	5,30	3	5,33		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	0,26
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	5,45	Standardavvik	0,05
Middelverdi	5,45	Relativt standardavvik	0,9%
Median	5,45	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	5,14 U	35	5,44	46	5,47
62	5,31	12	5,44	3	5,47
61	5,35	65	5,45	21	5,48
11	5,35	73	5,45	64	5,48
1	5,37	70	5,45	6	5,48
38	5,37	40	5,45	30	5,48
60	5,40	48	5,45	77	5,48
26	5,40	8	5,45	9	5,48
59	5,40	72	5,45	10	5,49
68	5,40	66	5,45	50	5,50
57	5,41	31	5,45	39	5,50
53	5,41	32	5,46	63	5,50
22	5,41	56	5,46	7	5,50
51	5,42	54	5,46	58	5,50
42	5,42	4	5,46	34	5,50
27	5,42	25	5,46	36	5,50
74	5,43	49	5,46	20	5,52 U
14	5,43	52	5,47 U	19	5,54
69	5,43	13	5,47	16	5,56
55	5,43	75	5,47	2	5,57
71	5,43	5	5,47		
67	5,44	45	5,47		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	92
Antall utelatte resultater	3	Varians	304
Sann verdi	418	Standardavvik	17
Middelverdi	416	Relativt standardavvik	4,2%
Median	419	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	176 U	27	412	72	425
59	352 U	49	412	26	428
42	364	16	413	44	429
71	370	13	413	68	429
23	381	10	415	63	429
75	385	69	417	22	429
20	393	31	417	46	430
64	394 U	45	418	28	430
57	397	24	419	33	431
51	398	43	419	3	431
4	400	37	419	14	431
70	403	77	420	40	432
53	404	60	422	5	433
74	404	11	422	12	436
54	405	38	423	2	439
58	406	25	423	17	443
73	408	6	424	29	456
21	408	1	424		
50	410	32	424		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	64
Antall utelatte resultater	3	Varians	215
Sann verdi	428	Standardavvik	15
Middelverdi	430	Relativt standardavvik	3,4%
Median	431	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	175 U	49	425	37	438
59	360 U	21	426	33	439
75	404	10	426	46	440
73	404	38	428	11	440
53	404	68	429	24	441
57	405	45	430	63	441
20	406	50	430	1	444
51	407	77	430	3	444
23	408	60	431	31	444
54	412	27	431	32	446
58	412	43	433	2	447
5	414	6	433	14	448
74	416	72	434	22	448
13	417	25	435	12	450
16	418	26	435	17	450
71	418	44	436	29	468
4	420	40	437	64	492 U
69	422	42	437		
70	422	28	437		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	56
Antall utelatte resultater	3	Varians	103
Sann verdi	261	Standardavvik	10
Middelverdi	255	Relativt standardavvik	4,0%
Median	255	Relativ feil	-2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	105 U	50	250	11	262
59	228	13	252	71	262
53	234	74	254	44	263
75	239	49	254	68	263
5	240	60	254	1	264
57	241	38	255	17	264
54	242	33	255	25	264
58	243	73	255	24	264
64	244 U	72	255	40	265
4	245	63	255	22	266
23	246	43	256	32	266
27	248	42	258	3	267
37	249	70	258	31	267
69	249	10	258	12	269
51	249	6	259	2	271
16	249	46	260	29	284
20	250	14	260	45	459 U
21	250	77	260		
28	250	26	261		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	54
Antall utelatte resultater	3	Varians	103
Sann verdi	252	Standardavvik	10
Middelverdi	245	Relativt standardavvik	4,1%
Median	245	Relativ feil	-2,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	115 U	77	240	26	250
64	190 U	74	240	42	250
57	210	72	241	14	251
75	229	13	241	25	251
4	230	53	242	44	251
58	232	27	243	11	253
59	232	37	244	68	254
69	233	49	244	40	254
54	233	45	245 U	22	256
16	234	38	245	31	256
5	235	33	245	32	257
20	237	70	245	12	258
28	237	10	246	24	258
21	238	71	246	1	259
73	238	63	247	2	259
60	239	6	248	3	263
23	239	29	248	17	264
51	239	43	248		
50	240	46	250		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	101
Antall utelatte resultater	3	Varians	677
Sann verdi	183	Standardavvik	26
Middelverdi	192	Relativt standardavvik	13,6%
Median	190	Relativ feil	4,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	32 U	23	181	3	208
75	156	26	185	45	210
4	160	25	189	31	225
71	162	46	190	10	230
13	163	22	194	24	237
74	166	33	196	60	257
70	168	73	197	30	398 U
50	170	14	199	19	444 U
42	171	12	201		
72	178	17	202		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	111
Antall utelatte resultater	3	Varians	811
Sann verdi	187	Standardavvik	28
Middelverdi	200	Relativt standardavvik	14,3%
Median	194	Relativ feil	6,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	0 U	42	189	3	225
4	155	73	189	10	235
13	162	46	190	31	240
75	165	25	194	45	241
71	174	23	196	24	248
74	178	33	200	60	266
70	179	14	201	30	408 U
50	180	17	203	19	428 U
72	184	22	208		
26	186	12	210		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	62
Antall utelatte resultater	4	Varsians	272
Sann verdi	114	Standardavvik	16
Middelverdi	117	Relativt standardavvik	14,1%
Median	114	Relativ feil	2,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	0 U	71	112	73	124
4	90	14	112	10	144
13	97	33	113	31	146
75	97	23	114	24	149
50	100	25	116	3	152
42	106	46	120	60	187 U
72	107	22	120	30	242 U
74	108	17	121	19	251 U
26	109	12	122		
70	109	45	122		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	77
Antall utelatte resultater	4	Varsians	285
Sann verdi	110	Standardavvik	17
Middelverdi	111	Relativt standardavvik	15,2%
Median	111	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	24 U	70	105	17	120
4	70	33	107	3	132
75	90	46	110	10	135
13	91	25	111	31	140
72	97	14	112	24	147
50	100	23	113	60	177 U
74	100	12	116	19	241 U
71	104	73	117	30	255 U
42	104	22	117		
26	104	45	119		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{CR}*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	380
Antall utelatte resultater	0	Varians	4784
Sann verdi	1506	Standardavvik	69
Middelverdi	1520	Relativt standardavvik	4,5%
Median	1510	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	1330	28	1492	19	1548
26	1420	11	1495	20	1548
73	1445	57	1499	31	1553
7	1446	71	1500	1	1558
14	1460	56	1502	24	1562
6	1466	23	1508	70	1580
13	1470	48	1510	30	1586
46	1470	12	1510	53	1594
49	1475	50	1513	69	1608
25	1476	67	1520	63	1620
5	1480	64	1522	51	1640
72	1481	21	1524	33	1694
27	1482	32	1525	52	1710
58	1485	15	1533		
77	1490	2	1544		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{CR}*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	406
Antall utelatte resultater	0	Varians	4929
Sann verdi	1365	Standardavvik	70
Middelverdi	1379	Relativt standardavvik	5,1%
Median	1370	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	1170	25	1350	69	1400
73	1291	67	1352	15	1405
26	1292	56	1356	19	1408
72	1315	11	1359	31	1408
7	1316	5	1359	24	1413
28	1328	70	1365	30	1424
13	1332	77	1370	53	1430
27	1338	23	1370	57	1434
14	1340	64	1381	1	1434
49	1340	32	1382	63	1485
6	1342	2	1384	51	1530
58	1342	20	1385	52	1560
50	1343	21	1390	33	1576
46	1348	71	1400		
12	1350	48	1400		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	67
Antall utelatte resultater	1	Varians	243
Sann verdi	209	Standardavvik	16
Middelverdi	208	Relativt standardavvik	7,5%
Median	210	Relativ feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	173	72	207	77	218
23	178	31	207	1	220
6	180	54	208	24	220
26	184	53	209	30	221
70	184	67	209	33	221
49	190	48	210	69	224
56	191	14	210	63	226
73	192	11	211	64	227
58	194	13	211	52	227
28	194	15	212	50	228
2	195	19	212	51	230
5	197	32	212	57	240
25	199	12	214	71	320 U
27	202	46	217		
21	204	20	217		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	65
Antall utelatte resultater	1	Varians	287
Sann verdi	196	Standardavvik	17
Middelverdi	192	Relativt standardavvik	8,8%
Median	195	Relativ feil	-2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	151	13	189	12	201
7	154	71	190 U	31	202
26	157	56	191	63	204
49	160	46	193	69	207
23	166	21	194	14	208
6	172	48	194	52	209
70	176	11	195	51	210
73	178	72	195	57	210
28	181	53	195	1	213
25	184	33	195	24	214
27	186	15	196	67	215
58	187	32	197	50	215
5	187	30	198	20	216
64	187	19	198		
54	188	77	200		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	492
Antall utelatte resultater	0	Varians	18850
Sann verdi	1057	Standardavvik	137
Middelverdi	996	Relativt standardavvik	13,8%
Median	1009	Relativ feil	-5,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	748	75	980	73	1120
77	850	14	1037	1	1240
6	938	46	1040		
12	954	71	1050		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	345
Antall utelatte resultater	0	Varians	11809
Sann verdi	958	Standardavvik	109
Middelverdi	925	Relativt standardavvik	11,7%
Median	951	Relativ feil	-3,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

77	780	73	936	71	1000
6	780	75	965	1	1125
5	836	14	979		
12	870	46	980		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	83
Antall utelatte resultater	0	Varians	504
Sann verdi	139	Standardavvik	22
Middelverdi	136	Relativt standardavvik	16,6%
Median	138	Relativ feil	-2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	93	73	137	46	155
77	120	12	139	1	176
75	122	14	143		
6	125	71	146		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	48
Antall utelatte resultater	0	Varians	249
Sann verdi	129	Standardavvik	16
Middelverdi	127	Relativt standardavvik	12,5%
Median	125	Relativ feil	-1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

6	107	75	122	46	145
77	110	71	128	1	155
12	112	14	131		
5	118	73	137		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager**Prøve E**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	9	Variasjonsbredde	290
Antall utelatte resultater	0	Varians	7961
Sann verdi	1113	Standardavvik	89
Middelverdi	1038	Relativt standardavvik	8,6%
Median	1050	Relativ feil	-6,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

77	900	46	1040	12	1070
5	912	75	1050	71	1100
72	1021	14	1057	73	1190

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager**Prøve F**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	9	Variasjonsbredde	230
Antall utelatte resultater	0	Varians	4426
Sann verdi	1009	Standardavvik	67
Middelverdi	969	Relativt standardavvik	6,9%
Median	965	Relativ feil	-4,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

77	820	72	962	14	997
5	948	75	965	73	1040
12	955	46	980	71	1050

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	9	Variasjonsbredde	27
Antall utelatte resultater	0	Varians	108
Sann verdi	146	Standardavvik	10
Middelverdi	141	Relativt standardavvik	7,4%
Median	141	Relativ feil	-3,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	128	46	140	12	151
5	129	72	141	73	152
77	130	14	145	71	155

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	9	Variasjonsbredde	27
Antall utelatte resultater	0	Varians	80
Sann verdi	136	Standardavvik	9
Middelverdi	133	Relativt standardavvik	6,8%
Median	133	Relativ feil	-2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

77	120	5	129	46	140
75	122	12	133	14	141
72	128	71	135	73	147

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	146
Antall utelatte resultater	0	Varians	1150
Sann verdi	602	Standardavvik	34
Middelverdi	612	Relativt standardavvik	5,5%
Median	607	Relativ feil	1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	524	75	602	49	632
72	579	4	603	46	633
50	581	14	606	11	638
77	593	10	608	9	653
59	596	65	613	7	656
12	598	68	625	61	670

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	129
Antall utelatte resultater	0	Varians	823
Sann verdi	546	Standardavvik	29
Middelverdi	553	Relativt standardavvik	5,2%
Median	555	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	474	14	552	72	561
61	520	12	552	68	567
50	520	10	554	49	575
77	541	65	555	46	581
59	541	75	556	11	588
4	552	9	558	7	603

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	26,9
Antall utelatte resultater	0	Varians	31,2
Sann verdi	82,7	Standardavvik	5,6
Middelverdi	84,3	Relativt standardavvik	6,6%
Median	83,1	Relativ feil	1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	73,1	65	82,0	46	87,0
72	79,7	75	82,3	68	87,0
50	79,8	14	83,0	49	87,0
4	80,2	12	83,2	11	88,1
9	82,0	59	84,0	7	90,3
10	82,0	77	86,5	61	100,0

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	16,1
Antall utelatte resultater	0	Varians	14,9
Sann verdi	77,3	Standardavvik	3,9
Middelverdi	77,3	Relativt standardavvik	5,0%
Median	77,6	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	68,2	10	76,0	12	78,1
72	73,4	68	77,0	7	79,8
50	73,8	75	77,4	9	79,9
65	74,0	77	77,8	11	82,0
4	74,1	61	78,0	49	83,0
14	76,0	59	78,0	46	84,3

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,57
Antall utelatte resultater	8	Varians	0,02
Sann verdi	1,02	Standardavvik	0,14
Middelverdi	1,07	Relativt standardavvik	13,2%
Median	1,04	Relativ feil	5,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,04 U	19	1,00	13	1,22
20	0,25 U	8	1,00	24	1,23
23	0,40 U	77	1,01	4	1,30
12	0,83	72	1,03	31	1,33
73	0,93	2	1,04	57	1,36
46	0,94	67	1,05	7	1,40
21	0,95	5	1,05	70	1,40 U
1	0,98	25	1,05	32	2,85 U
51	0,98	71	1,08	66	2,90 U
14	0,98	49	1,08	26	3,29 U
28	0,99	75	1,10	48	9,80 U
64	0,99	6	1,12		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,38
Antall utelatte resultater	8	Varians	0,01
Sann verdi	1,14	Standardavvik	0,09
Middelverdi	1,17	Relativt standardavvik	7,3%
Median	1,15	Relativ feil	2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,10 U	4	1,13	71	1,24
20	0,31 U	73	1,14	6	1,24
23	0,60 U	2	1,14	13	1,27
12	0,98	67	1,15	24	1,29
46	1,00	72	1,15	7	1,30
51	1,09	25	1,15	57	1,36
21	1,10	5	1,16	70	1,90 U
64	1,11	28	1,17	26	2,86 U
77	1,11	31	1,18	32	3,00 U
1	1,11	8	1,20	66	3,32 U
19	1,12	49	1,22	48	11,00 U
14	1,13	75	1,23		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	1,28
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,06
Sann verdi	6,10	Standardavvik	0,25
Middelverdi	6,06	Relativt standardavvik	4,2%
Median	6,04	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	4,60 U	21	6,00	2	6,14
32	5,30 U	8	6,00	75	6,15
23	5,30	7	6,00	20	6,16
77	5,65	51	6,01	73	6,25
4	5,80	1	6,02	24	6,26
72	5,84	26	6,04	49	6,34
67	5,84	28	6,04	71	6,42
5	5,85	13	6,05	31	6,46
30	5,90	19	6,09	48	6,50
14	5,92	46	6,10	6	6,58
25	5,94	57	6,10	66	16,60 U
12	5,95	70	6,10		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	1,53
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,09
Sann verdi	6,35	Standardavvik	0,31
Middelverdi	6,33	Relativt standardavvik	4,9%
Median	6,35	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

32	4,40 U	26	6,29	46	6,50
23	5,50	12	6,29	2	6,50
67	5,80	30	6,30	24	6,54
4	5,90	13	6,30	57	6,60
51	5,97	64	6,32 U	70	6,60
72	6,09	5	6,34	49	6,62
21	6,10	28	6,36	48	6,70
7	6,10	1	6,36	31	6,73
77	6,11	19	6,39	71	6,77
20	6,12	73	6,39	6	7,03
14	6,16	8	6,40	66	17,70 U
25	6,19	75	6,46		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	1,61
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,17
Sann verdi	2,76	Standardavvik	0,42
Middelverdi	2,76	Relativt standardavvik	15,1%
Median	2,69	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	1,14 U	59	2,62	12	3,04
48	2,10	25	2,67	4	3,11
5	2,12	77	2,68	72	3,22
51	2,26	10	2,70	24	3,65
14	2,42	31	2,70	71	3,71
49	2,45	75	2,79	26	4,95 U
46	2,50	11	2,84	70	5,00 U
73	2,59	6	2,93		
23	2,60	20	2,97		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	1,92
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,22
Sann verdi	3,13	Standardavvik	0,47
Middelverdi	3,15	Relativt standardavvik	15,0%
Median	3,12	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	1,24 U	31	3,00	59	3,43
48	2,40	49	3,04	20	3,49
5	2,57	10	3,10	72	3,58
12	2,58	77	3,13	23	3,80
14	2,58	11	3,17	71	3,83
51	2,61	75	3,24	70	4,00 U
46	2,90	6	3,27	24	4,32
73	2,96	4	3,29		
25	2,98	26	3,37 U		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	8,8
Antall utelatte resultater	1	Varians	2,3
Sann verdi	16,7	Standardavvik	1,5
Middelverdi	16,9	Relativt standardavvik	9,0%
Median	16,9	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	6,2 U	25	16,5	7	17,1
48	12,4	31	16,6	77	17,4
6	15,4	51	16,6	46	17,5
5	15,8	26	16,9	4	17,6
14	16,2	11	16,9	72	18,0
75	16,2	49	16,9	59	18,8
73	16,2	24	17,0	10	19,0
12	16,2	70	17,0	71	21,2
23	16,2	20	17,0		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	9,7
Antall utelatte resultater	1	Varians	3,1
Sann verdi	17,4	Standardavvik	1,8
Middelverdi	17,4	Relativt standardavvik	10,2%
Median	17,4	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	6,4 U	25	17,0	11	17,7
48	12,5	12	17,0	77	18,1
26	14,7	31	17,0	46	18,2
14	16,1	23	17,2	4	18,4
5	16,1	49	17,4	72	18,5
6	16,1	7	17,5	59	19,4
75	16,6	24	17,6	10	20,0
73	16,9	51	17,7	71	22,2
70	17,0	20	17,7		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,134
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,001
Sann verdi	0,165	Standardavvik	0,028
Middelverdi	0,156	Relativt standardavvik	17,8%
Median	0,158	Relativ feil	-5,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,087	5	0,151	51	0,166
47	0,098	14	0,154	77	0,166
39	0,130	62	0,156	31	0,168
48	0,147	36	0,160	46	0,176
50	0,148	75	0,161	49	0,200
60	0,149	41	0,161	66	0,221
16	0,150	72	0,162	73	0,487 U
10	0,150	74	0,165	35	1,570 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,145
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,001
Sann verdi	0,187	Standardavvik	0,035
Middelverdi	0,182	Relativt standardavvik	19,2%
Median	0,182	Relativ feil	-2,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,103	41	0,180	77	0,191
47	0,106	36	0,181	31	0,193
5	0,150	75	0,181	46	0,203
48	0,161	72	0,182	49	0,220
10	0,170	14	0,182	39	0,220
60	0,170	51	0,183	66	0,243
16	0,173	35	0,185 U	50	0,248
62	0,176	74	0,188	73	0,413 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,130
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,001
Sann verdi	0,572	Standardavvik	0,029
Middelverdi	0,558	Relativt standardavvik	5,1%
Median	0,559	Relativ feil	-2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,395 U	36	0,545	77	0,575
47	0,488	14	0,548	74	0,577
10	0,500	62	0,556	51	0,578
16	0,539	50	0,557	49	0,580
60	0,541	75	0,560	66	0,583
5	0,543	72	0,567	31	0,595
35	0,544	41	0,569	46	0,618
48	0,544	39	0,570	73	0,944 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,190
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,002
Sann verdi	0,605	Standardavvik	0,043
Middelverdi	0,588	Relativt standardavvik	7,4%
Median	0,591	Relativ feil	-2,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,420 U	35	0,568	51	0,609
10	0,500	62	0,575	41	0,612
47	0,509	60	0,577	74	0,619
50	0,553	14	0,582	75	0,622
5	0,553	77	0,599	66	0,623
16	0,554	72	0,600	46	0,652
48	0,558	39	0,600	49	0,690
36	0,564	31	0,608	73	0,940 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,045
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,126	Standardavvik	0,010
Middelverdi	0,124	Relativt standardavvik	8,2%
Median	0,124	Relativ feil	-1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0,106	72	0,121	75	0,128
50	0,110	51	0,122	74	0,129
47	0,111	36	0,123	49	0,130
63	0,112	35	0,123	40	0,131
66	0,114	60	0,124	16	0,133
41	0,118	14	0,125	77	0,139
62	0,119	31	0,126	34	0,151
10	0,120 U	46	0,127		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,061
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,140	Standardavvik	0,012
Middelverdi	0,138	Relativt standardavvik	8,4%
Median	0,138	Relativ feil	-1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,111	14	0,135	35	0,142
50	0,123	60	0,136	74	0,142
66	0,128	36	0,137	16	0,143
5	0,131	41	0,138	31	0,144
62	0,131	72	0,138	77	0,156
63	0,132	49	0,140	34	0,172
51	0,134	40	0,140	10	13,000 U
75	0,135	46	0,141		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,109
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,476	Standardavvik	0,021
Middelverdi	0,472	Relativt standardavvik	4,4%
Median	0,471	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	0,420	36	0,468	10	0,480
5	0,448	40	0,470	35	0,483
62	0,451	60	0,470	74	0,484
75	0,455	51	0,471	46	0,487
63	0,455	66	0,474	49	0,490
72	0,458	34	0,475	31	0,494
47	0,461	41	0,478	77	0,529
14	0,466	16	0,479		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,127
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,504	Standardavvik	0,024
Middelverdi	0,498	Relativt standardavvik	4,8%
Median	0,497	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	0,442	14	0,493	10	0,510
63	0,468	72	0,495	74	0,511
62	0,475	75	0,496	31	0,512
5	0,476	60	0,497	41	0,513
36	0,484	51	0,498	46	0,517
47	0,487	34	0,504	49	0,520
16	0,488	35	0,505	77	0,569
40	0,490	66	0,508		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,059
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,360	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,354	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,355	Relativ feil	-1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,278 U	72	0,349	5	0,360
39	0,310 U	36	0,350	41	0,363
50	0,321	48	0,352	14	0,365
66	0,333	46	0,353	32	0,366
75	0,339	35	0,355	77	0,369
16	0,340	31	0,355	49	0,370
63	0,345	40	0,356	21	0,380
34	0,346	51	0,358	42	0,417 U
62	0,347	9	0,360		
74	0,349	10	0,360		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,065
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,312	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,306	Relativt standardavvik	5,1%
Median	0,307	Relativ feil	-1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,101 U	72	0,302	31	0,319
63	0,270	36	0,305	5	0,320
50	0,271	51	0,305	49	0,320
66	0,286	74	0,307	35	0,324
34	0,291	40	0,310	77	0,325
48	0,292	10	0,310	42	0,333 U
16	0,298	46	0,313	21	0,335
9	0,300	14	0,313	39	0,370 U
62	0,301	32	0,314		
75	0,301	41	0,317		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,32
Antall utelatte resultater	2	Varsians	0,00
Sann verdi	2,04	Standardavvik	0,07
Middelverdi	2,05	Relativt standardavvik	3,3%
Median	2,05	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,42 U	32	2,02	49	2,09
47	1,86 U	14	2,03	41	2,09
50	1,87	74	2,04	40	2,09
34	1,95	42	2,04	46	2,09
16	1,98	51	2,05	10	2,10
62	1,98	75	2,05	77	2,14
36	2,00	66	2,06	21	2,15
72	2,00	9	2,08	5	2,19
48	2,01	39	2,08		
35	2,01	31	2,09		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,27
Antall utelatte resultater	2	Varsians	0,00
Sann verdi	1,92	Standardavvik	0,06
Middelverdi	1,92	Relativt standardavvik	3,2%
Median	1,92	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,39 U	32	1,89	39	1,95
47	1,66 U	14	1,90	9	1,95
50	1,77	40	1,91	41	1,98
36	1,83	75	1,92	21	1,98
16	1,84	51	1,92	46	1,98
34	1,84	31	1,93	10	2,00
48	1,85	42	1,93	77	2,00
62	1,86	74	1,93	49	2,04
35	1,88	5	1,93		
72	1,89	66	1,94		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,012
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,036	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,035	Relativt standardavvik	7,4%
Median	0,036	Relativ feil	-2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

10	0,020 U	41	0,035	49	0,036
5	0,028	62	0,035	47	0,036
50	0,032	16	0,035	75	0,037
48	0,032	72	0,035	46	0,037
73	0,032	35	0,036	63	0,037
66	0,034	74	0,036 U	77	0,038
14	0,034	31	0,036	36	0,039
40	0,035	51	0,036	34	0,039

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,011
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,040	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,039	Relativt standardavvik	7,6%
Median	0,038	Relativ feil	-3,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

10	0,030 U	51	0,038	47	0,041
5	0,033	66	0,038	31	0,041
73	0,034	62	0,038	46	0,041
48	0,034	72	0,038	35	0,041
50	0,036	16	0,038	36	0,042
14	0,037	75	0,040	77	0,043
40	0,037	63	0,040	34	0,044
41	0,038	49	0,040	74	0,400 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,027
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,136	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,135	Relativt standardavvik	4,4%
Median	0,136	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0,101 U	16	0,133	40	0,138
48	0,116	74	0,135	49	0,138
50	0,126	47	0,135	75	0,138
14	0,129	63	0,136	31	0,140
62	0,130	41	0,136	66	0,140
10	0,130	34	0,136	46	0,141
51	0,133	35	0,137	77	0,143
72	0,133	36	0,137		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,030
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,144	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,143	Relativt standardavvik	4,4%
Median	0,144	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0,110 U	36	0,142	47	0,145
48	0,122	72	0,142	31	0,146
50	0,134	74	0,143	63	0,146
14	0,136	41	0,143	66	0,148
62	0,138	16	0,144	46	0,149
10	0,140	49	0,144	75	0,150
51	0,141	35	0,145	77	0,152
40	0,142	34	0,145		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,066
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,288	Standardavvik	0,012
Middelverdi	0,282	Relativt standardavvik	4,3%
Median	0,282	Relativ feil	-2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	0,151 U	40	0,280	77	0,287
63	0,252	10	0,280	66	0,287
14	0,265	41	0,280	75	0,288
49	0,270	47	0,281	60	0,289
50	0,271	16	0,282	5	0,290
35	0,272	46	0,283	74	0,291
36	0,274	32	0,284	72	0,299
31	0,277	48	0,284	51	0,318
62	0,279	42	0,286		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,056
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,320	Standardavvik	0,014
Middelverdi	0,310	Relativt standardavvik	4,6%
Median	0,313	Relativ feil	-3,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	0,180 U	48	0,307	77	0,318
14	0,272	36	0,308	5	0,320
63	0,280	40	0,310	31	0,321
49	0,290	62	0,310	74	0,323
16	0,297	41	0,313	75	0,326
10	0,300	32	0,313	51	0,327
50	0,302	60	0,316	42	0,327
35	0,305	66	0,318	72	0,328
47	0,306	46	0,318		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,19
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,09	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,07	Relativt standardavvik	4,3%
Median	1,09	Relativ feil	-1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,95	36	1,06	48	1,10
34	0,97	62	1,06	10	1,10
14	1,00	40	1,08	74	1,10
49	1,02	5	1,08	32	1,10
50	1,03	60	1,09	31	1,10
47	1,04	41	1,09	72	1,11
16	1,05	75	1,09	51	1,14
66	1,06 U	77	1,09	42	1,14
35	1,06	46	1,09		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,18
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,15	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,13	Relativt standardavvik	3,8%
Median	1,13	Relativ feil	-2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0,11 U	35	1,11	5	1,15
63	1,02	40	1,11	46	1,15
34	1,05	62	1,11	60	1,16
14	1,07	10	1,12	75	1,17
47	1,08	41	1,13	72	1,17
16	1,09	31	1,14	74	1,19
49	1,10	32	1,14	42	1,19
36	1,10	77	1,14	51	1,20
50	1,11	48	1,14		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,025
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,090	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,090	Relativt standardavvik	6,1%
Median	0,088	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	0,052 U	75	0,087	10	0,090
63	0,065 U	51	0,088	49	0,090
50	0,085	35	0,088	41	0,090
47	0,085	31	0,088	74	0,090
66	0,086	36	0,088	46	0,090
5	0,086	72	0,089	77	0,092
16	0,086	60	0,089	34	0,100
62	0,087	14	0,090	42	0,110

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,024
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,078	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,079	Relativt standardavvik	7,5%
Median	0,078	Relativ feil	0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	0,037 U	72	0,075	46	0,079
63	0,056 U	51	0,076	41	0,079
10	0,070	60	0,077	49	0,080
50	0,072	36	0,078	77	0,080
66	0,074	74	0,078	35	0,081
5	0,074	14	0,078	47	0,087
16	0,075	75	0,079	42	0,093
62	0,075	31	0,079	34	0,094

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,091
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,510	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,510	Relativt standardavvik	3,9%
Median	0,510	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,377 U	51	0,505	74	0,514
50	0,471	60	0,507	31	0,514
48	0,484	49	0,510	46	0,517
16	0,492	47	0,510	77	0,522
72	0,494	10	0,510	42	0,525
62	0,494	35	0,510	34	0,531
66	0,496	41	0,511	5	0,550
36	0,497	14	0,513	75	0,562

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,092
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,480	Standardavvik	0,024
Middelverdi	0,483	Relativt standardavvik	5,0%
Median	0,481	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,356 U	31	0,473	14	0,487
50	0,446	35	0,475	10	0,490
48	0,451	51	0,475	77	0,493
16	0,455	49	0,480	74	0,494
62	0,461	60	0,481	34	0,507
36	0,462	41	0,485	75	0,529
66	0,467	47	0,485	5	0,530
72	0,468	46	0,486	42	0,538

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,032
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,210	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,210	Relativt standardavvik	3,5%
Median	0,210	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	0,124 U	62	0,207	47	0,213
21	0,190	14	0,208	46	0,214
50	0,196	51	0,208	75	0,215
16	0,201	36	0,210	77	0,217
63	0,203	40	0,210	49	0,220
34	0,204	35	0,211	10	0,220
32	0,205	74	0,211	5	0,220
41	0,206	66	0,212	42	0,222
60	0,207	72	0,212		
31	0,207	48	0,212		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,036
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,238	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,237	Relativt standardavvik	3,8%
Median	0,238	Relativ feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	0,147 U	41	0,233	47	0,241
21	0,215	51	0,233	31	0,243
50	0,220	60	0,234	46	0,244
48	0,227	62	0,235	35	0,245
34	0,228	74	0,238	77	0,249
16	0,229	66	0,238	10	0,250
40	0,230	75	0,239	49	0,250
14	0,232	72	0,239	42	0,251
32	0,232	5	0,240		
63	0,232	36	0,240		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,132
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,728	Standardavvik	0,030
Middelverdi	0,726	Relativt standardavvik	4,1%
Median	0,726	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	0,670	60	0,719	10	0,740
38	0,678	62	0,720	74	0,741
16	0,683	72	0,725	46	0,742
50	0,686	66	0,726	31	0,746
48	0,695	41	0,726	77	0,760
40	0,700	51	0,732	42	0,762
32	0,704	36	0,734	49	0,780
34	0,709	47	0,736	75	0,802
63	0,714	35	0,736		
14	0,718	5	0,740		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,150
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,770	Standardavvik	0,032
Middelverdi	0,771	Relativt standardavvik	4,1%
Median	0,771	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	0,710	60	0,766	46	0,786
16	0,725	66	0,768	10	0,790
38	0,726	72	0,770	5	0,790
50	0,729	14	0,770	74	0,796
48	0,741	51	0,771	77	0,798
32	0,743	35	0,772	42	0,811
34	0,751	31	0,774	49	0,820
36	0,756	63	0,781	75	0,860
62	0,759	41	0,785		
40	0,760	47	0,786		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	0,017
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,105	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,104	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,105	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,078 U	72	0,102	51	0,107
75	0,095	60	0,104	77	0,107
50	0,096	31	0,104	48	0,107
16	0,097	74	0,105	47	0,108
40	0,099	35	0,105	49	0,110
10	0,100	42	0,105	14	0,112
62	0,100	46	0,106	66	0,112
5	0,100	34	0,107		
36	0,102	41	0,107		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	0,032
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,091	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,090	Relativt standardavvik	7,5%
Median	0,090	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,067 U	72	0,089	51	0,092
34	0,078	47	0,090	16	0,092
10	0,080	74	0,090	46	0,093
50	0,081	60	0,090	77	0,095
40	0,082	48	0,090	35	0,096
75	0,083	49	0,090	66	0,097
62	0,085	14	0,092	5	0,110
42	0,085	41	0,092		
36	0,089	31	0,092		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	0,072
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,595	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,594	Relativt standardavvik	3,4%
Median	0,595	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,452 U	41	0,591	51	0,603
50	0,558	48	0,592	10	0,610
72	0,560	36	0,592	5	0,610
62	0,564	47	0,593	46	0,615
75	0,566	60	0,597	40	0,620
42	0,567	14	0,601	77	0,624
74	0,578	34	0,602	49	0,630
16	0,583	35	0,603		
66	0,590	31	0,603		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	0,077
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,560	Standardavvik	0,022
Middelverdi	0,555	Relativt standardavvik	3,9%
Median	0,560	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,428 U	31	0,547	51	0,565
75	0,513	48	0,550	34	0,565
72	0,522	66	0,560	46	0,579
50	0,527	40	0,560	10	0,580
74	0,529	41	0,560	77	0,586
62	0,529	47	0,560	5	0,590
16	0,539	35	0,563	49	0,590
42	0,544	60	0,564		
36	0,545	14	0,564		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,023
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,150	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,150	Relativt standardavvik	3,7%
Median	0,150	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,063 U	16	0,148	75	0,151
34	0,120 U	60	0,149	50	0,155
40	0,140	32	0,150	42	0,156
35	0,143	48	0,150	41	0,157
66	0,144	49	0,150	77	0,160
62	0,145	64	0,150	10	0,160
38	0,146	5	0,150	14	0,163
74	0,146	46	0,151	36	0,184 U
72	0,146	51	0,151		
47	0,146	31	0,151		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,020
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,170	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,169	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,168	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,097 U	47	0,166	41	0,174
34	0,140 U	60	0,167	31	0,176
40	0,160	48	0,167	42	0,177
51	0,162	32	0,168	50	0,177
62	0,162	38	0,168	10	0,180
75	0,163	74	0,168	77	0,180
16	0,164	5	0,170	64	0,180
72	0,164	49	0,170	36	0,194 U
66	0,164	46	0,172		
35	0,165	14	0,173		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,076
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,520	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,516	Relativt standardavvik	3,8%
Median	0,520	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,041 U	60	0,515	64	0,530
50	0,469	35	0,516	49	0,530
34	0,476	46	0,519	42	0,531
38	0,488	32	0,520	48	0,535
16	0,490	5	0,520	36	0,539
62	0,494	40	0,520	10	0,540
72	0,505	75	0,522	31	0,540
66	0,507	47	0,523	77	0,545
74	0,508	41	0,525		
51	0,509	14	0,525		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,079
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,550	Standardavvik	0,021
Middelverdi	0,546	Relativt standardavvik	3,8%
Median	0,553	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,102 U	51	0,541	36	0,556
50	0,501	60	0,549	14	0,557
34	0,506	40	0,550	64	0,560
38	0,510	5	0,550	31	0,562
16	0,516	46	0,553	42	0,565
62	0,522	32	0,554	10	0,570
48	0,536	41	0,555	77	0,578
72	0,537	74	0,555	49	0,580
66	0,537	47	0,556		
35	0,540	75	0,556		

U = Utelatte resultater

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnærmingssmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no